Philos.
5277

Staatliche Bibliothek
Regensburg

Philos. 5277 VIII, 5
Nr. 20

VIII. 9c 140

Mineralogie

der

Baukunst

oder

Beschreibung aller zum Bauen anwendbaren Stein- und Erdarten.

Ein Handbuch

für Baumeister, Kameralisten und Oekonomen

von

Dr. K. Ch. G. Sturm,

Professor der Oekonomie und der Staatswirthschaft zu Jena und Director des ökonomischen Instituts zu Tieffurth.

K. KREIS-GEWERBS- U. LANDW. SCHULE REGENSBURG

Giessen, bey C. G. Müller.

Ladenpreis 16 gr.

Staatliche Bibliothek
Regensburg

G. 1966/235

Seiner

Hochwohlgebohren

dem

Herrn

Geheimen Ober = Baurath

Herrn

D. Gilly

zu Berlin

und

Seiner Wohlgebohren

dem Herrn

Ober-Consistorialrath und Director

Herrn

M. K. A. Böttiger

zu Weimar

Seinem verehrungswürdigsten Lehrer

widmet diese Schrift

als

öffentliches Zeichen

der

Ehrfurcht, Hochachtung und Dankbarkeit

der Verfasser.

Vorrede.

Nicht ohne Schüchternheit übergebe ich dem Publicum die erste meiner literärischen Arbeiten. Daß dieses Werkchen vollkommen sey, daß alles, was es enthält, erschöpft sey, wäre Thorheit von mir zu behaupten, daß aber dieses Unternehmen nicht ganz leicht war, werden mir diejenigen wenigstens zuge-

stehen, denen dergleichen Arbeiten vorkamen, zu welchen man sich gewissermaßen einen neuen Weg bahnen muß —. Ich fühlte die Schwierigkeiten, welche ich bekämpfen mußte und bei meiner noch sehr jugendlichen Erfahrung mußten sie mir schwerer vorkommen, als sie vielleicht einem Manne von mehrerer Belesenheit, von vielfacherer und ausgebreiteterer Erfahrung würden geschienen haben. Sollten diese Blätter im Ganzen wenig neues enthalten: so wird doch im Einzelnen mancher meiner Leser etwas finden, was er vorher noch nicht gewußt, nicht benutzt hat, und dann wäre meine Arbeit dennoch nicht unnütz, und die Mühe welche ich diesem Versuche widmete, wäre nicht verlohren —.

Noch muß ich erinnern, daß mir freundschaftliche Winke und Bemerkungen in öffentlichen Blät-

tern sehr angenehm seyn werden, und daß ich sie mit Danke erkenne, wenn sie in einem Tone abgefaßt sind, der nicht Bitterkeit oder Partheiligkeit verräth —.

Es ist ein Versuch, und der erste welchen ich in dieser Art machte, aus diesem Gesichtspunkte wünschte ich mein Werkchen beurtheilt zu sehen —.

Wegen eingeschlichener Druckfehler muß ich meine Leser noch um Verzeihung bitten, sie waren um so weniger gänzlich zu vermeiden, da das Werkchen zu weit von dem Orte meines Aufenthalts gedruckt wurde, um die Correctur selbst zu übernehmen zu können —. Vielleicht können die wesentlichsten noch am Ende bemerkt werden, die übersehenen, so wie die Fehler der Interpunction wird ein jeder

leicht selbst verbessern können. Möchte ich meine Absicht nützlich zu werden erreicht haben; möchte mein Werkchen den Beifall des Publicums und der Kenner erlangen, dann wären meine Wünsche erfüllt!

Markthohenleuben im Voigtlande,

den 18ten April 1800.

K. Ch. G. Sturm.

Vorerinnerung.

Es würde hier allerdings nothwendig seyn, daß ich mich zuerst über den Titel, Mineralogie der Baukunst, etwas näher erklärte; wenn es nicht auf dem Titel selbst schon geschehen wäre, und ich nicht ohnehin diese Erklärung, bei den meisten meiner Leser voraussetzen könnte. Ein andres und wichtigeres Geschäft, welches mir hier oblieget, ist eine Rechtfertigung des Plans, welchen ich bei der Bearbeitung dieses Werkchens befolgte, der vielleicht bei manchem Critiker, ohne eine nähere Erklärung meiner Absichten, ein ungünstiges Urtheil erregen möchte. Daß ich denselben, so viel wie möglich nach der strengsten, jetzt

in der Mineralogie allgemein angenommenen Ordnung und Klassification einrichtete, war, wenigstens meine Absicht, und ich glaube sie, im Ganzen, auch nicht verfehlt zu haben. Ob aber eben diese Genauigkeit und diese strenge Befolgung eines Systems, hier in diesem Versuche, der zunächst für Baumeister, Bauleute und überhaupt für Anfänger in dieser Wissenschaft, und nicht für eigentliche Mineralogen oder schon ausgebildete Kenner der Mineralogie bestimmt ist, am rechten Orte war, dieß möchte wol eine Frage seyn, welche man mir zur Beantwortung vorlegen könnte. Freilich, es scheint in der That sonderbar, aus einem Ganzen, etwas heraus zu nehmen, und aus diesem Theile wiederum ein für sich bestehendes Ganze machen zu wollen, wie es hier geschah, wo ich aus dem ganzen Steinreiche, nur die Stein- und Erdarten auszeichnete, welche zum Bauen einen besondern Nutzen und Zweck hatten, sie in ein besonderes System ordnete, und nun als einen eigenen Zweig jener Wissenschaft für sich allein darstellte. Inzwischen schien mir dieß allein der richtigste Weg zu seyn, um dahin zu gelangen, diesen bis jetzt noch nicht bearbeiteten Zweig der Mineralogie und Baukunst, wissenschaftlich zu behandeln, und so zu behandeln, daß dieser so nöthige und für die Baukunst nützliche Theil, für sich besonders betrieben

werden kann, ohne noch der Beihülfe des ganzen Mineralreichs zu bedürfen. Uebrigens haben wir ja aus vielen Wissenschaften einzeln bearbeitete Theile, die in Beziehung einer andern, ein eigenes Ganze ausmachen, z. B. eine Mathematik und Medizin der Rechte u. a. m. warum sollte man nicht auch eine Mineralogie der Baukunst haben können. Ich hätte vielleicht die Steine nicht nach den Geschlechtern besonders abtheilen sollen, sondern die, denen ihr ausgebreiteter und bekannter Nutzen die erste Stelle anwies, zu erst nennen und beschreiben können und sie so, nach und nach, nach ihrem größern, oder geringern Werthe beim Bauwesen, folgen lassen sollen, was dem ersten Anblicke nach, vielleicht vortheilhafter geschienen hätte. So wären wir aber noch immer da, wo wir schon längst waren, und der Anfänger würde am besten bemerkt haben, wie viele Irrungen ihm jene planlosen Abhandlungen bei der zu erlangenden Kenntniß der Bausteine, verursacht haben würde, da es ihm im Gegentheile so, gewiß wenig Schwierigkeiten verursachet, da es schon aus der Erfahrung bekannt ist, wie viel ein systematischer und gehörig geordneter Vortrag, zur leichtern Erlernung einer Wissenschaft beiträgt. Was nun die innere Bearbeitung des Werks betrift, so bin ich so wol in der Ordnung, als auch in

der Beschreibung der äussern Kennzeichen, dem Handbuche des verdienstvollen Herrn Professor Lenz gefolgt, dem das allgemein angenommene Wernerische System zum Grunde liegt, und das ich in dieser Art, für das beste und verständigste halte. Emerling, Kirwan und Cronstädt leisteten mir ebenfals großen Nutzen, deren große Verdienste um die Mineralogie jeder Verehrer jener Wissenschaft mit Dank erkennen wird. Auf die innern Kennzeichen konnte ich mich hier weniger einlassen, so wie ich auch nur von den äussern die vorzüglichsten und zur Charakterisirung eines Steines, unentbehrlichsten, angeführt habe. Specif. Schweere und chemische Bestandtheile mußte ich nennen, weil sie in Ansehung der Baukunst von der größten Wichtigkeit sind, und bisweilen die besten Winke über die Brauchbarkeit der Steine, geben können. So viel ich mich bemühet habe von jedem Steine die chemische Analyse beizufügen, so unmöglich war es doch bei einigen, besonders bei der gemengten Steinart, von denen wir bis jetzt noch zu wenig gewisse und genaue Untersuchungen hatten, dieselben zu erhalten.

Der Gebrauch, den ich jedem Steine am Ende beifügte, ist, so viel mir möglich, alle-

mal auf richtige Erfahrungen gegründet, weil sie nur hierinnen die beßte Lehrerin seyn kann. Da, wo die meinigen, freilich bis jetzt noch sehr beschränkten Erfahrungen, nicht hinreichten, wurde ich, theils durch die Lectüre von Reisebeschreibungen, welche wichtige Beobachtungen über diesen Gegenstand enthielten, theils durch die Güte Sachkundiger Männer, in Stand gesetzt, dieselben hier beizubringen. Den Aufsatz vom Herrn Hofrath Succow in den Kurpfälzischen Bemerkungen vom Jahr 1779 über, die Baumaterialien aus dem Steinreiche, der zwar nun schon zwanzig Jahre alt ist, enthält ebenfals gute Bemerkungen. Da ich ihn aber erst nach der Vollendung des Manuscripts erhielt, habe ich nur wenig Gebrauch davon machen können, ausser einigen Citaten, die man auch hier findet. Die Eintheilung endlich der Steine in einfache und zusammengesetzte, wodurch 2 Abschnitte entstanden, bedarf keiner Erwähnung, da sie allgemein angenommen ist. Daß ich für die Vulkanischen Producte keinen eignen Abschnitt machte, daran war die geringe Bogenzahl, welche dieselben füllten, Schuld, und ich glaubte sie mit Recht als Anhang zu den gemengten Steinarten rechnen zu dürfen, in so fern diese doch alle zu den Gebirgsarten gehören und die Vulkane auch eine eigene

Gebirgsart ausmachen. Der Anhang schien mir hier nicht am unrechten Orte zu seyn, und ist vielleicht mannichem meiner Leser willkommen. Dieß über die innere Einrichtung des Werks. Eine andre Frage, die man noch aufwerfen könnte, wären vielleicht diese: Was nützt nun diese Mineralogie der Baukunst? Auch sie wird leicht zu beantworten seyn, wenn man bedenket, wie viel bei der Erbauung eines Hauses von der Güte und Dauer der Materialien abhängt, welche man dazu gebraucht, und wie unmöglich es ist, gute und schickliche Baustoffe zu wählen, ohne sie vorher gehörig und genauer zu kennen. Es wird diese ausgemachte Wahrheit, gewiß kein vernünftiger Mensch abläugnen, und doch, man sollte es kaum glauben, wird von vielen Bauverständigen dieser Wahrheit, entweder aus Nachlässigkeit, oder Unwissenheit, gerade am meisten entgegen gehandelt. Denn öfters wählt man zu einem wichtigen Baue, Materialien, besonders Steine, die ihrer natürlichen Beschaffenheit nach, weder Frost, noch Wetter, noch Feuer ertragen können, und die doch das eigentliche Hauptmittel sind, Gebäude hervorzubringen, die Jahrhunderte dauern. So sehen wir Palläste, die ihrer mechanischen Festigkeit wegen (die wir durch die Verbindung der Mathematik mit der Baukunst in neuern Zeiten so

gut hervorzubringen vermögen) vielleicht Jahrtausenden trotzen könnten, schon in wenig Jahren wanken und den Einsturz drohen.

Diese und ähnliche Mängel, die gewiß keinem Baulustigen gleichgültig seyn werden, können durch nichts anders, als durch eine physisch-chemisch und naturhistorische Kenntniß der Baumaterialien, welche sich der Baumeister verschaffen muß, gehoben und verbessert werden. Aber selbst ist er im Stande diese Kenntniß sich in ihrem ganzen Umfang zu verschaffen, theils, weil er seine Zeit nicht auf die Erlernung der Mineralogie verwenden kann, (von der ihm im Grunde auch ein großer Theil für seinen Zweck unnöthig ist,) theils, aber auch, weil es ihm an schicklicher Gelegenheit dazu fehlet. Um nun dem Anfänger die Sache etwas zu erleichtern und ihm ein Mittel an die Hand zu geben, wo er diese Dinge in der Kürze beisammen finden kann, so entwarf ich diesen Versuch, wo er sich in der Geschwindigkeit über die Natur und Beschaffenheit jedes Steins, und über den zweckmäßigen Ort seiner Bestimmung kürzlich unterrichten kann. So hoffe und wünsche ich durch gegenwärtige Blätter einem Mangel, freilich nicht ganz abzuhelfen (denn einen solchen Gedanken erlaubt mir das Gefühl meiner Bescheidenheit

nicht zu hegen) aber doch wenigstens einiger Maaßen zu verringern, und ich muß mich mit jenem Sprichworte trösten, Magnis in rebus voluisse sat est.

Daß schon die alten Römer die genauste Rücksicht bei ihren Gebäuden, auf die Materialien nahmen, und daß diese Genauigkeit in der Prüfung und Wahl derselben, ein Hauptgrund ihrer festen Werke waren, ist schon längst ausgemacht. Um ihre Verfahrungsart doch dabei kennen zu lernen, will ich hier kürzlich einiges anführen, daß mannichem meiner Leser vielleicht nicht unangenehm seyn wird.

Herr Ziegler *, hat mit einer bewundrungswürdigen Belesenheit und Kenntniß des Alterthums Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt, und einen wichtigen Grund der Festigkeit des alten Mauerwerks, in der zweckmäßigen Wahl der Materialien, besonders aber der Steine gefunden. Denn nach der sehr genauen Unter-

* S. dessen Beantwortung der Preisaufgabe, über die Ursachen der Festigkeit des alten römischen und gothischen Mauerwerks. Berlin 1777.

suchung desselben, wählten die Römer nie solche Steine, die entweder einer Verwitterung von Innen, oder von Aussen unterworfen waren, sondern solche, welche entweder eine durch physische Kenntniß, oder durch Erfahrung erprobte Dauer und Beständigkeit hatten. Dahin gehörten besonders die Tophus und Kalkarten und die Producte der Vulkane, welche der Verwitterung am längsten widerstehen, weil sie ganz frei von Salzen sind.

Die vorzüglichsten Kalkarten, deren sie sich bedienten, waren der Trabertino und Marmor, von den vulkanischen Producten aber der Tuffo, Piperino, Lava auch der Bimsstein. Steine, welche weniger in der Luft dauerten, bedienten sie sich selten oder nie. So wurde z. B. der Alabaster von den Alten wenig angewendet, da er hingegen in neuern Zeiten sehr häufig gebraucht wird, und nicht wenig zur mindern Dauer der Gebäude beiträgt. Fehlte es den Römern vielleicht in einer Gegend an schicklichen und dauerhaften Materialien, so scheuten sie keine Kosten, um sie aus den entferntesten Gegenden kommen zu lassen. So holten sie eine ungeheure Menge aus Griechenland, und die größten Granit und Porphyrblöcke aus Aegypten.

Nicht weniger Sorgfalt wendeten sie auf die Wahl des Sandes, wie man schon aus Vitruvs * Vorschriften hierüber sehen kann. Gemeiniglich vertrat die Stelle desselben bei ihnen der Traß oder die Pozolanerde, waren beide nicht von gehöriger Güte zu haben, so brauchten sie lieber, ehe sie Mörtel aus schlechtem Sand bereiteten, Ziegelmehl oder andere künstliche Stoffe.

Die beste Belehrung über eine genaue Prüfung und Wahl der Steine, finden wir in den Schriften des Vitruvs. Mit Erstaunen sieht man dort wie genau die Alten in diesem Stücke zu Werke giengen, und wie sehr sie Physik und Chemie, die einzigen Lehrerinnen mit Erfahrung verbunden, dabei zu Rathe zogen. Das Capitel, in welchem er hievon handelt, ist zu interessant, als daß es hier nicht mitgetheilt zu werden verdiente.

„Die Steine sagt Vitruv **, sind von ungleichen und verschiedenen Eigenschaften. Einige sind weich, wie die rothen in der Gegend

---

* L. II. c. 4.

* L. II. c. 7.

um Rom, die Alliensischen, Fidenischen und Albanischen; andre halbhart, wie die Tyburtinischen, Amiternischen, Soraktischen u. a. m.; einige endlich hart, wie die lavaähnlichen *. Noch gibt es mehrere andre Arten, wie in Campanien der rothe und schwarze, in Umbrien, Picenum und Venetia, der weiße Tuffstein, welcher mit einer Zahnsäge, wie das Holz, geschnitten wird.

Alle die, welche weich sind, haben den Nutzen, daß sie leicht können bearbeitet werden und, wenn sie innerhalb der Gebäude stehen, gut dauern, in Freiem aber, wo sie dem Reife und Froste ausgesetzt sind, zerfrieren sie und lösen sich auf: eben so verwittern sie an der Seeküste durch die Salztheile verzehrt, und können die Gluth nicht ertragen.

---

* Herr Rede, in seiner Uebersetzung des Vitruvs schlägt verschiedene Conjecturen über Siliceae vor, ich bin aber mit Hr. Wad einig, welcher den Silex der Alten für eine Lavaart hält, weil noch heute zu Tage in Italien dieselbe Selce genannt wird. Siehe unten Gattung Lava.

Die Tyburtinischen aber, und alle von dieser Art, widerstehen so wol der Last, als auch dem Wetter, aber nicht dem Feuer. Denn, so bald sie von demselben berührt werden, zerspringen und zerplatzen sie, weil sie von Natur wenig Wasser und erdige Theile, aber viel Luft und Feuerstoff besitzen. Da nun wenig erdige Theile und Wasser darinnen sind, so dringt das Feuer, nachdem die Luft durch die Kraft der Hitze vertrieben worden, in das Innere ein, füllt die innern Zwischenräume aus, erhitzt sie, und theilt ihnen bald seine ganze Gluth mit. Noch giebt es mehrere Steinbrüche in den Ländern der Tarquinier, welche Anitinanä genannt werden, und am Farbe den Albanischen gleich sind. Die größten dieser Brüche sind am Vulsiner See, ingleichen in der Statoner Vogtey. Sie haben unzählige Eigenschaften, denn weder Frost noch Feuer thut ihnen Schaden, sondern sie sind fest und dauern lange, weil sie von Natur wenig Luft und Feuerstoff, Wasser mässig, und erdige Theile am meisten besitzen, daher sie von so derber dichter Beschaffenheit sind, daß weder die Gewalt des Wetters, noch des Feuers etwas gegen sie vermag. Dieß kann man besonders aus den Grabmählern schließen, welche um die Municipalstadt Ferentis aus diesem Steine erbauet sind. Man hat aus

demselben auch große vortreffliche Statuen und kleinere Bilder verfertiget, und nicht weniger Blumen und Laubwerk in dieselben gearbeitet, welches, ob es schon alt ist, dennoch scheint, als sei es erst jetzt fertig geworden. Ingleichen bedienen sich auch die Meister im Gusse dieser Steine zu Formen im Gusse mit Erz, und finden sie ungemein brauchbar.

Wären diese Brüche nahe an der Stadt, so wäre es der Mühe werth, alles aus denselben zu erbauen. Da aber wegen der Nähe uns die Noth zwingt, zum Bauen die rothen, Alliensischen, und die Steine, welche der Stadt am nächsten sind, anzuwenden, so muß man, wenn man dieselben mit Nutzen gebrauchen will, so verfahren: Man lasse die Steine 2 Jahre vor dem Baue nicht im Winter, sondern im Sommer brechen und unter freiem Himmel liegen. Diese, welche während dieser Zeit von der Witterung leiden, werfe man in Grund, welche unbeschadet geblieben, können dann zu jedem Gebrauch über der Erde benutzet werden."

Diese gewiß richtigen Bemerkungen, dünkt mir, verdienten hier eine Stelle, denn sie be-

weisen wie viel wir nöthig haben, um die Alten, auch hierinnen, zu übertreffen.

Sollte ich diesem geringen Versuche noch einen zweiten Nutzen zuschreiben können, so wäre es der, daß es ein Mittel seyn könnte, dem jetzt allgemeinen, und so sehr beklagten Holzmangel auch einiger Maaßen vorzubeugen, denn zuerst wird niemand läugnen, daß durch eine genauere Kenntniß der Steine in vielen Gegenden, eine merkliche Ersparniß an Ziegeln, deren Bereitung so viel Holz verlangt, bewirket werden kann.

So kann man z. B. in Gegenden, wo der Topfstein bricht, wenn man auf den Gebrauch desselben aufmerksam gemacht wird, vielleicht viel in Hinsicht der Ziegeln ersparen, die man, ohne eine genaue Kenntniß desselben, zu allen feuersichern Werken anwendet, deren Gebrauch aber, durch den Gebrauch des Topfsteins, völlig ersetzt wird. Eben so könnte ich den Schiefer, die Lava und andre mehr anführen —. Ferner ist es bekannt genug, daß durch das Bauen mit Steinen oder andern unverbrennlichen Materialien, selbst eine ansehnliche Menge Bauholz erspart wird, welches nur dann geschehen kann, wenn wir schlechte und gute Materialien gehörig von

einander unterscheiden können. Zu diesem Behufe sind die gemachten Versuche und Erfindungen eines Gilly, Goldfuß, und andrer mehr, mit Lehm zu bauen, bekannt gemacht worden, und haben nicht wenig zur Ersparung des Holzes beigetragen; warum sollte man nicht ebenfalls diese Absicht durch eine genaue Kenntniß und zweckmäßige Anwendung der Steine erreichen können?

Dieß wären kürzlich die Zwecke, welche ich bei diesem Büchlein beabsichtigte, sollte ich auch nur den geringsten von ihnen erreichen, so wäre ich hinlänglich belohnt!

Noch muß ich einige im Texte vorkommende äussere Kennzeichen kürzlich erklären und bestimmen. Eine weitläuftigere Darstellung gehört in ein Mineralsystem, und nicht hieher. * Vermöge dieser kurzen Erklärung, hoffe ich, wird ein jeder, dem es ein Ernst ist, die Steine für sich kennen zu lernen, ohne Anstoß einen jeden hier beschriebenen Stein analysiren können.

---

* Wer sich näher hierüber unterrichten will, der sehe Versuch einer vollständigen Anleitung zur Kenntniß der Mineralien von D. J. G. Lenz. Theil 1.

Bestimmung der äussern Kennzeichen.

1. Farbe.

A. Weiß ist die reinste und leidet am wenigsten eine Beimischung. Da, wo sie ganz ohne dieselbe ist, heist sie hellweiß, schneeweiß.

Gattungen.

a) röthlichweiß, weiß mit etwas roth vermischt.

b) gelblichweiß, weiß mit etwas gelb.

c) milchweiß, weiß mit etwas blau.

d) gräulichweiß, weiß mit etwas grau.

B. Grau, eine Mischung von Weiß und Schwarz, wo das Weiß das Uebergewicht hat.

Gattungen.

a) Perlgrau. Blaßgrau mit einem geringen Zusatz von Veilchenblau.

b) Rauchgrau, dunkelgrau mit einem geringen Zusatze von blau und braun.

c) grünlichgrau, grau mit einem geringen Zusatze von grün.

d) gelblichgrau, grau mit etwas gelb.

e) schwärzlichgrau, ist die dunkelste, wel-

che aus einem starken Zusatze von Schwarz besteht.

C. Schwarz, hält man für die gänzliche Ermanglung des Lichts.

Gattungen.

a) gräulichschwarz, schwarz mit etwas grau.

b) bläulichschwarz, schwarz mit etwas blau.

D. Blau, man hält sie für eine Mischung aus Schwarz und Weiß.

Gattungen.

a) Berlinerblau, ist beinahe, die Indigoblaue ausgenommen, die dunkelste.

b) Lasurblau, ist etwas heller, und, nach Wiedemann, mit etwas Roth gemischt.

c) Violet, ist aus blau und roth gemischt.

E. Grün, entsteht von einer Mischung aus blau und gelb.

Gattungen.

a) Lauchgrün, eine gelblichgrüne Farbe, die sich etwas ins Blaue zieht.

b) Schwärzlichgrün, ist die dunkelste und besteht aus Grün und Schwarz.

c) Zeisiggrün, aus Gelb und Blau, wo das Gelbe das Uebergewicht hat.

d) Olivengrün, aus Gras-Zeisiggrün und Grau gemischt.

F. Gelb.

Gattungen.

a) Strohgelb, ist bekannt.

b) Ochergelb, aus Zitronengelb und röthlichbraun.

c) Isabellgelb, ein Gelb aus Roth und Braun gemischt.

G. Roth.

Gattungen.

a) Ziegelroth, ist bekannt.

b) Fleischroth, ist ebenfalls bekannt.

c) Rosenroth, ebenfalls bekannt.

d) Bräunlichroth, Roth mit etwas Braun.

H. Braun, entsteht von einer Mischung aus Roth, Schwarz und Gelb.

Gattungen.

a) Röthlichbraun, eine aus Blutroth und Braun gemischte Farbe.

b) Gelblichbraun, Braun mit etwas Gelb.

Anmerkung. Hieher gehört noch die Farbenzeichnung, es sind folgende:

1) Gefleckt, in der Benennung liegt schon der Begriff. Die Flecke sind durch Größe und Farbe unterschieden.

2) Gestreift, wenn theils schmälere, theils breitere Streifen von verschiedener Farbe abwechseln.

3) Baumförmig, ist bekannt.

4) Geadert, die Adern sind gewöhnlich weiß, schmal und durchkreuzen sich.

2. Gestalt.

Hierunter versteht man die verschiedene Bildung des natürlichen Umrisses, mit welchem die Mineralien gefunden werden, und wir unterscheiden hier nur:

A. Gemeine. Wenn der natürliche Umriß einer festen Substanz weder eine bestimmte Anzahl Seiten, noch mit andern im gemeinen Le-

ben vorkommenden Körpern eine Aehnlichkeit hat.

Gattungen.

a) Derb, nennt man ein Mineral, das ohne besondre Gestalt und von der Größe einer kleinen Linse an bis zu dem größten Umfange, von dem man es findet, in ein andres festes Mineral eingewachsen, angetroffen wird.

b) In Körnern, so nennt man ein Mineral, wenn es ohne besondere Gestalt, in kleinen Stücken, von der Größe einer kleinen Nuß an, bis so weit man sie noch beobachten kann, uneingewachsen, gefunden wird.

c) In Geschieben, darunter versteht man jede Steinart, die durch eine äussere Gewalt aus ihrer Lagerstädte weggerissen, und theils in Flüssen, theils auf Feldern abgesetzt, und gleichsam hingeschoben ist, dergleichen kommen in vollkommen runden, theils in länglicht runden Stücken vor.

B. Besondre, wenn der Umriß des Mine-

rals mit andern Körpern im Gemeinen eine Aehnlichkeit hat.

a) Tropfsteinartig, dergleichen Substanzen bestehen aus verschiedenen, mehr oder weniger langen Zapfen, die da, wo sie angewachsen, am stärksten, an ihren äussern Enden aber spitzig zu laufen.

b) Kuglicht wird ein Mineral genennt, wenn es in runden Stücken gefunden wird. Hievon ist besonders die Rogenförmige zu bemerken.

c) Knollig heist diejenige äussere Gestalt, wo das Mineral, welchem sie zukommt, auf der Oberfläche mit lauter Erhöhungen und Vertiefungen versehen ist, davon die letztern fast beträchtlicher sind, als die erstern.

3. Glanz.

Hierunter versteht man überhaupt das Verhältniß der Oberfläche eines mineralischen Körpers gegen das Licht, welches dieselbe bei Einfallung der Lichtstrahlen von sich gibt oder zurückwirft. Grade desselben sind:

a) starkglänzend, heist ein Mineral, das

schon von Ferne einen blendenden Schein von sich gibt.

b) glänzend, heist jede Substanz, die uns von der Ferne einen wenig blendenden Schein zurück gibt.

c) wenig glänzend, wenn ich den Schein nur ganz in der Nähe bemerken kann.

d) schimmernd, wenn nur allein einige von den ganz kleinen zusammengreifenden Theilen ein schwaches zitterndes Licht zurückwerfen, welches nur in der Nähe beobachtet werden kann. Davon hat man wieder:

stark schimmernd,
schwach schimmernd,
sehr wenig schimmernd.

4. Bruch.

Die Beschaffenheit des innern Gewebes der Mineralien nennt man den Bruch. Arten davon sind:

a) der Dichte, so nennt man ihn, wenn sich gleichförmige und unfühlbare Theile finden. Abänderungen davon sind:

1) splittrige, wenn sich beim Zerspringen des Fossils einige Splitter ablösen,

die an einem Ende noch etwas anhängen und wenigstens halbdurchsichtig sind. Arten sind grob- klein- feinsplittrig.

2) ebene, wenn derselbe gar keine, oder höchstens nur wenige unbestimmte und meist platte Erhöhung hat.

3) muschlige, wenn er aus muschelförmigen Erhöhungen und Vertiefungen besteht.

4) unebene, wenn eckige und ziemlich große Erhöhungen vorhanden sind. Abänderungen sind von grobem, kleinem, feinem Korne.

5) erdige, wenn die Fläche des dichten Bruchs aus lauter kleinen, rauhen, erdhaften Erhöhungen besteht.

b) Der Blättrige, wenn er aus flächenähnlichen Theilen bestehet, deren Breite und Länge nicht sehr von einander verschieden sind. Hier merken wir folgende Abänderungen:

nach der Richtung der Blätter.

1) Geradblättrig.

2) Krummblättrig und zwar blumig krumm-
blättrig.

Nach dem Durchgang der Blätter.

1) Nach einer Richtung.

2) Mit doppelter Richtung.

c) Der Schiefrige unterscheidet sich vom Blättrigen theils durch die Dicke der übereinander liegenden Theile, theils durch den Mangel an abgesonderten Stücken daran. Abänderungen sind:

1) gerad und dünschiefrig.
2) gerad und dichtschiefrig.
3) krumm und dickschiefrig.
4) wellenförmig schiefrig.

5. Durchsichtigkeit.

Hierunter versteht man das verschiedene Verhalten der Mineralien beim Durchlassen der Lichtstrahlen, sie sind:

a) durchsichtig, wenn man alle Gegenstände durch das Mineral erkennen kann.

b) halbdurchsichtig, wenn man die Gegenstände etwas trübe sieht und nicht gehörig unterscheiden kann.

c) durchscheinend, wenn zwar einiges Licht durchfällt, aber die Gegenstände gar nicht erkennet werden können.

d) an den Kanten durchscheinend, wenn blos durch die Kanten einiges Licht durchscheinet.

e) undurchsichtig, wenn gar kein Lichtstrahl durchfällt.

6. Härte.

Unter Härte versteht man den Widerstand, den die Mineralien gegen die auf sie eindringende Kraft äussern. Man theilt sie ein in:

a) harte, wenn sie am Stahle Feuer geben und von der Feile nur wenig angegriffen werden.

b) halbharte, geben am Stahle kein Feuer und lassen sich mit dem Messer etwas schaben.

c) weiche, lassen sich mit dem Messer leicht schaben, nehmen aber keinen Eindruck mit dem Fingernagel an.

7. Strich.

Heist die Farbe des Pulvers eines Mineral's, welches man erhält, wenn man dasselbe mit einem harten Körper streicht. Der Strich wird daher nach der Farbe unterschieden.

8. Abfärben.

Dies sagt man von Mineralien, welche beim Angreifen oder beim Reiben auf Papier Theile zurücklassen. Arten sind: stark oder wenig abfärbend.

9. Zusammenhalt.

Hier bemerken wir nur den spröden Zusam-

menhalt, welcher darinnen besteht, daß die Mineralien, welche denselben haben, mit dem Messer geschnitten, einen unangenehmen knirschenden Ton von sich geben, und deren abgeschnittene Theile einem Staube gleichen.

10. Zersprengbarkeit.

Diese besteht in dem langsamern oder schnellern Zerspringen beim Daraufschlagen. Grade sind:

a) sehr schwer zersprengbar — wie der Basalt.

b) schwer zersprengbar — Feuersteine.

c) nicht sonderlich schwer zersprengbar — Quarz.

d) leicht zersprengbar — Kalkstein.

11. Anhängen an die Zunge.

Einige Mineralien saugen, wenn man sie an die

Zunge bringt, die Feuchtigkeit derselben ein, und hängen sich an. Grade sind:

a) etwas an der Zunge hängend.

b) wenig an der Zunge hängend.

Inhalts-Anzeige.

Erster Abschnitt. Einfache Erd- und Steinarten.

Erstes Geschlecht. Kieselgeschlecht. Seite 1

Erste Gattung.

Gemeiner Quarz . . 1

Zweite Gattung.

Hornstein . . . 6

Dritte Gattung.

Feuerstein . . . 8

Vierte Gattung.

Gemeiner Kieselschiefer . . 12

Fünfte Gattung.

Lasurstein . . . Seite 15

Sechste Gattung.

Achat . . . 16

Zweites Geschlecht. Thongeschlecht . 19

Erste Gattung.

Gemeiner Thon . . . 19

Zweite Gattung.

Jaspis.

Art 1. Aegyptenstein . . 22
Art 2. Bandjaspis . . 23

Dritte Gattung.

Pechstein . . . 25

Vierte Gattung.

Thonschiefer . . . 27

Fünfte Gattung.

Russisches Glas . . 35

Sechste Gattuug.

Basalt . . . 37

Siebende Gattung.

Lava 41

Achte Gattung.

Topfstein . . . Seite 44

Drittes Geschlecht. Talkgeschlecht . 47

Erste Gattung.

Gemeiner Speckstein . . 47

Zweite Gattung.

Serpentinstein . . . 49

Viertes Geschlecht. Kalkgeschlecht . 53

Erste Gattung.

Erdiger Kalk.

Art 1. Bergmehl . . 53
Art 2. Kreide . . 56

Zweite Gattung *

Kalkstein.

Art 1. Dichter . . 58
a) gemeiner dichter Kalkstein . 58

---

* Durch einem Fehler ist im Texte, anstatt der zweiten Gattung: dritte gedruckt worden, und ist also fälschlich die dritte zur vierten und die vierte zur fünften Gattung geworden, was ich um Irrungen zu vermeiden, hier bemerke.

b) Rogenstein . . Seite 59
c) Marmor . . . 60

Art 2. Blättriger Kalkstein . . 66
a) Körniger Kalkstein . . 66

Dritte Gattung.

Tropfstein . . . 77

Vierte Gattung.

Verhärteter Mergel . . . 80

Vitriolsauere Kalkgattungen . 84

Gyps . . . 84
Art, 1 dichter Gyps . . 84

Zweiter Abschnitt. Zusammengesetzte Erd- und Steinarten.

a) Von den uranfänglichen Gebirgsarten . . 91

1) Granit . . . 91
2) Gneis . . . 93
3) Syenit . . 100
4) Gestellstein . . 102
5) Porphyrschiefer . . 104

6) Porphyr . Seite 106
a) Thon-Porphyr . . 106
b) Hornstein-Porphyr . 108
c) Jaspis-Porphyr . . 109
7) Trapp . . . 113

b) Von den Flötzgebirgsarten.

8) Sandstein . . 115
a) gemeiner . . 115
b) graue Wacke . . 120
9) Breccien . . . 127

c) Von den aufgeschwemmten Gebirgsarten.

Erdarten.

1) Sand . . . 131
2) Lehm . . . 136
3) Dammerde . . . 143

d) Von den Vulkanischen Gebirgsarten.

Art 1. Puzzolane . . 146
Art 2. Traß . . . 147
Art 3. Tuff . . 158
Art 4. Bimsstein . . 161

Anhang.

I. Ueber die Gewinnung der Steine . 165

II. Ueber die natürliche Festigkeit derselben u. s. w. 176

Erster Abschnitt,

welcher

die zum Bauen anwendbaren, einfachen Erd- und Steinarten enthält.

Erstes Geschlecht.

Kieselgeschlecht.

Alle Steinarten, die zu diesem Geschlechte gehören, kann man an folgenden Merkmalen erkennen:

1) Sie geben am Stahle Feuer, und nutzen denselben ab.
2) Einige sind ganz, andere halbdurchsichtig, oder wenigstens durchscheinend.
3) Sie lassen sich schleifen, und nehmen einen schönen Glanz an.
4) Für sich, sind sie unschmelzbar, mit Borax und feuerbeständigem Laugensalze aber, schmelzen sie zu einem Glase.
5) An einander gerieben, phosphoresciren einige, andere nicht.

Erste Gattung.

Gemeiner Quarz * (Kieselstein).

Silex Quarzum commune.

Farbe. Die gemeinste Farbe desselben ist die weiße und graue: doch kommt er auch röthlich, gelblich, gräulich

---

* Gerhard, Versuche einer Geschichte des Mineralreichs. Thl. 2. p. 106. — Cronstedt, Versuch einer Minera-

weiß; röthlich, gelblich und weißlich grau, und von noch mehrerern Farben, vor.

Gestalt. Er findet sich derb, häufig als Geschiebe in Flüssen und an den Ufern derselben, in Platten und verschieden kuglicht; unter welcher Gestalt man ihn mit dem Namen, Kiesel, zu belegen pflegt.

Glanz. Der äussere Glanz desselben ist sehr zufällig, inwendig ist er glänzend, auch wenig glänzend.

Bruch. Ist dicht, uneben, splittrig, bisweilen auch kleinmuschlig.

Durchsichtigkeit. Der gewöhnliche Kiesel, von dem hier die Rede ist, ist selten durchscheinend, fast immer an den Kanten durchscheinend.

Härte Ist hart.

Zusammenhalt. Spröde und

Zersprengbarkeit schwer zersprengbar.

Specifisches Gewicht nach

Muschenbroeck = 2,486 : 2,763.

Bestandtheile. Nach Fuchs in 152 Gran.

65 Thonerde.

87 Kieselerde.

.152.

Der Einwirkung der Luft widersteht er fast gänzlich.

Gebrauch.

Der Nutzen des Quarzes oder Kiesels in der Baukunst ist nicht so gering, als man gewöhnlich glaubt. Es dient dieser Stein:

---

logie. Th. 1. p. 105. — Lenz, Handbuch der Mineralogie. 2te Aufl. p. 39.

1) Zum Pflastern der Straßen in Städten, und zum Bauen der Wege und Chauséen. Zu diesem Behufe hat er, seiner Härte und seines guten Zusammenhanges wegen, schon seit den ältesten Zeiten die vortheilhaftesten Dienste geleistet. Doch giebt er in den Städten, so vortheilhaft er zum Tragen der Lastwägen ist, für die Fußgänger, wegen seiner unregelmäßigen Form und scharfen hervorragenden Ecken, ein etwas unbequemes Pflaster. Deswegen ist es nöthig, daß man in der Mitte der Gassen, die mit Kieselsteinen gepflastert sind, oder besser auf beyden Seiten derselben, einen Fußweg mit Platten oder andern regelmäßigen und gleichen Steinen, für die Fußgänger belege, den man gewöhnlich den breiten Stein (trottoir) zu nennen pflegt.

2) Gebraucht man den Quarz mit vielem Vortheile zum Pflastern der Ställe, Schupfen und Thorfahrten. Beim Pflastern der Ställe muß man jedoch sorgfältig runde und gleiche Stücke wählen, weil die scharfeckigen sonst die Thiere beim Legen und bei Ermangelung einer guten Streu leicht beschädigen können. Ausserdem dauert dieser Stein in Ställen unter allen am längsten, weil er am wenigsten von der Schärfe des Urins der Thiere angegriffen wird.

3) Hat er einen vorzüglichen Nutzen beim Bauen der Canäle und Abzüchte aus nassen Kellern oder Aeckern. Man schüttet hier nämlich die so tief als nöthig ausgegrabene Abzucht ein oder mehrere Fuß tief mit lauter Kieselgeschieben aus, und dann füllt man sie wieder mit der gewöhnlichen Erde zu; so kann unten, durch die, zwischen jedem Steine bleibenden Zwischenräume, das Wasser ablaufen, und die Kosten, die das Ausmauern

und Belegen mit Platten, oder das Ueberwölben der Abzüchte verursacht, können erspatet werden.

4) In der Wasserbaukunst bedient man sich der größten Stücke desselben zum Bauen der Wehre und zum Ausmauern der Brunnen; der kleinern aber, zur Ausfüllung und Unterbau eingedämmter Theile von Seen, Flüssen und Strömen, und begreift sie gewöhnlich unter dem Namen Grand.

Als eigentlicher Mauerstein ist der Quarz, wegen seiner Härte und unregelmäßigen Form, nicht gewöhnlich, ob man gleich bisweilen in alten Mauern hie und da einzelne unbehauene Steine findet, die sich gut gehalten haben. Höchstens gebraucht man die größten Stücke desselben zur Ausfüllung des Grundgrabens oder zu Radeabweisern an den Ecken der Häuser und Thorfahrten. — Herr Succow, in den churpfälz. Bemerkungen, führt an, daß die Alten diesen Stein zum eigentlichen Bauen gebraucht haben, indem sie ihn, durch Hülfe des Mörtels, zur Errichtung von Mauern, die sie durch Kastenwerk erbauten, anwendeten. Allein diese Art zu bauen ist längst mit Recht aus der Baukunst verbannet worden, und verdient keine Nachahmung.

Zweite Gattung.

Hornstein * (Bergkiesel, Felskiesel).

Silex corneus.

Farbe. Sie ist gewöhnlich die graue; besonders die bläu-

---

* Cronstedt. l. c. p. 139. Gerhard. l. c. p. 141. Lenz. l. c. p. 45.

lich, rauch, und gelblich graue, seltner die gelblich weiße.

Gestalt. Er findet sich gewöhnlich derb, und häufig in Geschieben.

Glanz. Ist matt.

Bruch. Ist splittrig und oft etwas muschlig.

Durchsichtigkeit. Am häufigsten ist er nur an den Kanten durchscheinend.

Härte. Ist hart.

Zusammenhalt. Spröde und

Zersprengbarkeit. schwer zersprengbar.

Specif. Gewicht nach

Blumenbach	=	2,708.
Gmelin	=	2,699.
Kirwan	=	2,532 : 2,853.

Die Bestandtheile sind nach Kirwan *

72 Kieselerde.
22 Thonerde.
6 Kalkerde.

Den Hornstein findet man bisweilen in Verwitterung begriffen.

Er kommt in Gängen vor, findet sich aber auch in Flüssen und an den Ufern derselben, als Geschiebe.

Gebrauch.

Der Hornstein kömmt im Gebrauche fast ganz mit dem Quarze überein. Er dient, wie derselbe, zu allen Arten vom Pflaster. Besser ist er jedoch als Mauerstein zu gebrauchen, weil er eher, als der Quarz, eine regel-

* Dessen Mineralog. Thl. 1, S. 412.

mäßige Form annimmt, besonders eine Abart desselben, die einen muschligen Bruch hat. Bis jetzt hat man, so viel bekannt, noch wenige Versuche ganze Mauern mit demselben aufzuführen gemacht, besonders wol deswegen, weil er sich rein, selten in so großen Massen, als dazu nöthig wären, findet. Die Aegypter verarbeiteten diesen Stein zu verschiednen kleinern Kunstwerken, wovon man in den Kunstkabinet's Italien's noch merkwürdige Ueberreste findet.

Dritte Gattung.

Feuerstein * (Flintstein, Büchsenstein).

Silex Pyromachus.

Farbe. Die Hauptfarbe ist die rauchgraue von allen Graden der Höhe. Aus dem blaßrauchgrauen geht sie ins gelblichschwarze über.

Gestalt. Man findet ihn derb, als Geschiebe in kuglichen und knollichen Stücken.

Glanz. Aeusserlich hat er oft wenig Glanz, inwendig ist er schimmernd.

Bruch. Er ist vollkommen muschlig.

Durchsichtigkeit. Ist halbdurchsichtig, auch oft nur durchscheinend, und an den Kanten durchscheinend.

Härte. Ist hart, und zwar im höhern Grade, als der Quarz.

Zusammenhalt. Spröde und

Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.

Specif. Schwere nach

Gellert = 2,581.

Kirwan = 2,65 : 2,700.

---

* Cronstedt. 137. Gerhard. 128. Lenz. 44.

Bestandtheile sind nach Wiegleb *

80 Kieselerde.

18 Thonerde.

2 Kalkerde.

Der Verwitterung ist er höchst selten unterworfen.

Der Feuerstein ist dem Flötzgebirge eigen, selten findet er sich in Gängen. —

Gebrauch.

Bei uns in Teutschland, wo der Feuerstein nicht so häufig und nur in Geschieben vorkömmt, ist er nicht unter die gewöhnlichen Bausteine zu zählen. Der Gebrauch desselben in der Baukunst ist uns bis jetzt noch unbekannt, und seine Bearbeitung zu kostbar, um die schon gemachten Versuche der Ausländer zu wiederholen. Allein, da man in England diesen Stein ehedem als ein Hauptmaterial benutzte, und von seiner Güte und Dauer die sprechendsten Beweise hat; so schien er mir wichtig genug, um in diesen Blättern eine Stelle einzunehmen. Daß er, freilich mit einiger Mühe, recht regelmäßig kann bearbeitet werden, und daß er eine gute Dauer habe, beweisen schon unsre Flintensteine. Um aber auch seine Güte als Baumaterial kennen zu lernen, mag uns folgende Erzählung eines Augenzeugens ** dienen, die wir ihrer Wichtigkeit wegen, wörtlich mittheilen:

„In der Stadt Norwich in England, heist es, ist die nördliche Mauer des alten Gebäudes Bridewill, wel-

* Nov. Act. Natur. Curiof. p. 408.

** S. Huth's Magazin der bürgerl. Baukunst. Theil 2. Band 2. S. 351.

ches 140 Fuß lang und 30 Fuß hoch ist, von lauter Feuersteinen erbaut. Ob man gleich auch in einigen andern englischen Gebäuden, Ueberbleibsel der Art antrifft, so zeichnen sich doch die gedachten Mauern durch die künstliche und ordentliche Bearbeitung sehr aus, und alle Reisende gestehen, daß dieses alte Gebäude die größte Seltenheit in seiner Art sey. W. Oppleyard, der erste Major von Norwich, hat es erbaut, und als Major vor 390 Jahren, also 1403, bewohnt. Ausserordentlich ist sein Anblick, weil dieses Werk von Feuersteinen jezt noch so vollkommen aussieht, als wenn es erst gestern fertig geworden wäre, da hingegen die gewöhnlichen Mauersteine, welche unten in der Mauer, auf besondere Art, als Grundwerk eingelegt sind, fast ganz verwittern. In eben dem Zustande befinden sich die Fenstergewände und Zierathen, welche ebenfalls von Bausteinen gemacht worden sind, so wenig als diese, so sehr haben bis jezt die Feuersteine der Zeit getrozt, und werden vermuthlich bis in die spätesten Zeiten, unverlezt bleiben. Vielleicht ist die Methode, mit ihnen zu bauen, die dauerhafteste, die je erfunden worden.

Diese festen und schönen Feuersteine sind so genau viereckig behauen, daß die Schärfe eines Messers nicht ohne Mühe zwischen eine Fuge gebracht werden kann, und man siehet äusserlich nicht, ob sie mit Kalkmörtel verbunden sind.

Die meisten enthalten etwa 3 Zoll ins Gevierte, und sind so glatt und eben, als wenn sie geschliffen wären; überdem liegen sie in der Mauer so regelmäßig, daß die Ziegelsteine und gehauenen Steine nicht ordentlicher zusammengefügt werden können.

Ausser dem gedachten alten Gebäude ist auch das Augustinerkloster zu Canterbury, das Thor an der Johannis-Abtei Colchester, und das Thor bei Wiedehall in Westmünster, von eben den Materialien aufgeführt. Auch der Altan auf dem Observatorium zu Paris ist, anstatt der Bleiplatten, mit Feuersteinen gepflastert, und beweist, daß die Kunst, jene Steine regelmäßig zu bearbeiten, wenigstens von den Franzosen gekannt wird."

Diese Stelle belehrt uns über die Güte und Dauer der Feuersteine, nur Schade für unsre Kunst! daß wir weder die gehörige Bearbeitung dieses Materials, noch den Kitt kennen, mit welchem sie verbunden werden. Ein bloser Kalkmörtel ist, vermöge seiner natürlichen Beschaffenheit, nicht im Stande, so glatte und geschliffene Steine zu verbinden, weil er unmöglich gegen sie eine Cohäsionskraft äussern kann, und gleichwohl müssen diese an sich kleinen Steine, wenn die Mauern davon fest werden sollen, ein gutes Bindungsmittel haben. Es wäre der Mühe werth, daß man durch Versuche, diese Kunst wieder zu erlernen und zu erhalten, sich bemühte, da sie gewiß einen sehr nützlichen Einfluß auf die Baukunst hat.

Auch in Frankreich, z. B. zu Haulben in der Normandie und bei Berté sous Jouarre in Brie, braucht man ihn zu Bau- und Mühlsteinen, und nicht weniger zum Pflastern, wozu er besonders nützlich seyn muß.

Vierte Gattung.

Gemeiner Kieselschiefer * (Hornschiefer).

Silex schistosus vulgaris.

Farbe. Sie ist die dunkelschwärzlich gräuliche, oder dunkelrauchgraue.

Gestalt. Er findet sich häufig in ganzen Gebirgslagen, und als Geschiebe, in abgeführten, theils runden, theils eckigen Stücken in Flüssen, ist meistens mit weißem Quarz oder blutröthlichen Eisenadern durchdrungen.

Glanz. Inwendig ist er schwachschimmernd.

Bruch. In großen Stücken ist derselbe schiefrig, in kleinern aber splittrig, das sich bisweilen ins muschlige verläuft.

Durchsichtigkeit. Bisweilen ist er nur an den Kanten ein wenig durchscheinend.

Härte. Ist hart.

Zusammenhalt. Spröde und

Zersprengbarkeit. nicht schwer zersprengbar.

Specif. Gewicht nach

Kirwan von 2,596 zu 2,641.

Bestandtheile nach **Wiegleb** **

1,75 Kieselerde.
1,58 Talkerde.
10, 0 Kalkerde.
3,54 Eisen.
5, 2 Verlust.

---

* Gerhard. p. 158. Lenz. p. 54. Succow. p. 241.

** v. Crell's chemische Annalen. Bd. 1. S. 140. v. J. 1788.

Der Verwitterung ist er in sehr geringem Grade unterworfen.

Gebrauch.

Der Gebrauch dieses Steins ist bei uns noch sehr beschränkt, bis jetzt dient er zum Pflastern der Straßen und Städte, und wird gepocht zur Ausfüllung der Wege und Chauséen benutzt, wo er wegen seiner großen Festigkeit die trefflichsten Dienste leistet, wie man dies besonders an den Chauséen um Hof, da man ihn häufig dazu anwendet, bemerken kann. Einzelne Steine, die sich bisweilen in alten Mauern finden, beweisen, wie dauerhaft er im Froste und Wetter seyn müsse, da sie sich vor allen sehr gut und unverändert erhalten haben. Man würde daher gewiß keine Gefahr laufen, diesen Stein als gewöhnlichen Mauerstein zu verarbeiten, da die Güte und Dauer der aus demselben erbauten Gebäude die Arbeiter für ihre Mühe, die ihnen die Härte desselben verursachte, und den Bauherrn für seinen Kostenaufwand, hinlänglich entschädigen würden.

Besonders würde er, wie schon gemachte Versuche hinreichend beweisen, beim Wasserbaue sehr gute Dienste leisten. In Finnland bedient man sich einer Art desselben zum Dachdecken, wie Gadd in einem Aufsatze in von Crell's N. E. in der Chemie * berichtet, wo es heißt:

„Man hat in der beörneburgischen Gegend einen großen, mächtigen, zwei bis dreihundert Klafter breiten Gang von stehenden schwarzen Hornschiefer gefunden, in welchem man Spuren von einem guten Dachschiefer antrifft. Man erhält von ihm nicht selten 13 bis 14 Zoll

* Thl. 8. S. 207. v. J. 1782.

lange, 7 bis 8 Zoll breite, und 1 $\frac{1}{2}$ bis 2 Linien dicke Schieferstücke, welche doch selten mehr als 1 bis 1 $\frac{1}{2}$ schwedisch Victualiengewicht wiegen. Ohne Zweifel kann solcher als ein ordentlicher Dachschiefer benutzt werden. In der Luft verwittert dieser Stein, einer acht bis zehenjährigen Erfahrung zufolge, nicht, und ist von vielen mit merklichem Nutzen zum Dachdecken gebraucht worden. Den englischen Dachschiefer von Denuboke bei Padstoir in Cornwallis, der für den besten gehalten wird, habe ich mit diesem Schiefer gebrannt, und da sie fast beide glühend waren, in kaltes Wasser geworfen, wobei sie weder zerschieferten oder mürber als zuvor wurden, noch am Gewichte zunahmen, ob sie gleich mehrere Tage im Wasser gelegen hatten."

Dieser Hornschiefer scheint mehr ein hornschieferähnlicher Thonschiefer zu seyn. Eigentlicher Hornschiefer bricht wegen der ihn durchkreuzenden Quarzadern nicht in so dünnen und großen Tafeln.

Noch erhalten wir in demselben Aufsatze * Nachricht über eine andere Benutzung des Kieselschiefers, wenn es heißt: „Auf Sädön findet sich ausser dem schwarzen Jaspis, eine Menge feste Felsen eines schwarzen, feinen, dichten, etwas thonhaltigen, grobspaltigen Hornschiefers, welcher einen so guten Glanz als der schönste schwarze Marmor annimmt, und leicht mit Meißeln bearbeitet werden kann. Ehedem wurden aus diesem Steine Urnen oder sogenannte vasa basaltica und andere Zierathen gemacht."

Auch dieser Gebrauch ist bei uns noch völlig unbe-

* Am ang. Ort. S. 212.

kannt, ob er gleich da, wo dieser Stein häufig bricht, große Vortheile in der schönern Baukunst gewähren würde. Die größten Brüche dieses Steins befinden sich um Hof im Voigtlande, worüber man folgende sehr lehrreiche Schrift nachlesen kann: Geschichte der vorzüglichsten Mineralien des Fürstenthums Bayreuth von J. G. Schneider, Thl. 1., welcher die Geschichte des Kieselschiefers enthält.

Fünfte Gattung.

Lasurstein * (Asurstein, Azur).

Silex lazulus.

Farbe. Ist theils die berliner, theils die lasurblaue.
Gestalt. Am häufigsten bricht er derb.
Glanz Inwendig ist er matt.
Bruch. Ist uneben, von kleinem, auch wol von feinem Korne.
Durchsichtigkeit. Ist undurchsichtig, und an den Kanten mehr oder weniger durchscheinend.
Härte. Er ist hart, und nimmt eine feine Politur an.
Zusammenhalt. Spröde und
Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.
Specif. Schwere nach
Blumenbach = 2,771.
Brisson = 2,945.
Bestandtheile sind nach Klaproth **

---

* Cronstedt. 240. Lenz. 69.

** Dessen Beiträge zur chemischen Kenntniß des Mineralreichs, Bd. 1. S. 196.

46 Kieselerde.
14, 50 Alaunerde.
28, Kohlensaure Kalkerde.
6, 50. Gyps.
3, Eisenkalk.
2, Wasser.

Er enthält fast immer eingesprengte Schwefelkiese, von denen seine mehrere oder wenigere Verwitterung abhängt.

Seine Geburtsörter sind vorzüglich Chili und Persien.

Gebrauch.

Dieser Stein ist nicht zum gemeinen Gebrauche, da er wegen seiner Seltenheit in hohem Preise steht. Er dient aber in der schönern Baukunst, wegen seiner ausgezeichneten, anmuthigen blauen Farbe, zu den so kostbaren und vortrefflichen Musivarbeiten. Ausserdem macht man auch andere architectonische Verzierungen, als Caminbekleidungen, Vasen u. d. g. aus ihm; besonders häufig wird er zu diesem Behufe in Italien verarbeitet, wo die mehresten Klöster und Kirchen mit demselben prangen. Als ein besonderer Gebrauch daselbst ist das Verfahren merkwürdig, schöne Gemälde und Bilder mit demselben, anstatt der Rahmen, zu besetzen.

Sechste Gattung.

Achat * (Flint, Agtstein).

Silex Achates.

Der Achat ist ein Gemenge von Quarz, Bergkrystall,

* Cronstedt. 134. Gerhard. 139. Lenz. 48.

Chalcedon, Hornstein, Amethyst, Jaspis u. a. m. Daher hat er oft die Kennzeichen aller dieser einzelnen Theile in sich vereiniget. Nach seinen Farbenzeichnungen hat man folgende Benennungen von ihm gemacht:

a) Bandachat. Dieser besteht aus ziemlich dünnen, gleichen und paralelen Streifen, von verschiedenen Farben.

b) Trümmerachat, ist aus lauter kleinen Stücken von Bandachaten zusammengesetzt.

c) Fortificationsachat. Dieser hat mehrentheils eine Kugelform, und gehört ohnstreitig unter die, welche die schönste Farbenzeichnung und Schattirung enthalten.

d) Röhrenachat, besteht aus lauter röhrenförmigen Zeichnungen, welche weniger Durchsichtigkeit und verschiedene Farben haben.

e) Moosachat, ist theils mit grünen Erden, in moosartigen Gestalten, theils mit Jaspis gemengter Chalcedon.

f) Landschaftsachat. Er stellt bisweilen ganze Zeichnungen von Landschaften dar. Der Grund desselben ist mehrentheils weiß, auch gelblich weiß, und man glaubt darinnen Wälder, Flüsse, Städte, Festungen, Seen u. d. g. zu bemerken.

g) Jaspachat, besteht aus einem innigen Gemisch von Jaspis und Chalcedon.

Die Achate sind fast alle hart.

Ihre specifische Schwere ist nach

Kirwan von 2,58 zu 2,666.

Der Verwitterung sind die wenigsten Arten unterworfen.

Achate brechen fast in ganz Teutschland, welches unter allen Ländern vielleicht am meisten besitzt. Besonders häufig brechen sie in Sachsen, in der Pfalz, im Zweibrückschen, im Fürstenthume Weilburg u. a. m.

Gebrauch.

Die Achate dienen, wie die übrigen Steine der Art, blos zu Verzierungen in der schönern Baukunst. Ihr Gebrauch ist ebenfalls zu den Musivarbeiten, zu Camin- und Fensterbekleidungen, Tischplatten u. d. g., wo ihr Ansehen durch eine schöne Politur ungemein erhöht wird.

Anmerkung. Noch hätte man mehrere Gattungen dieses Geschlechts in dieser Hinsicht nennen können, wenn man jeden Stein, der vielleicht nur ein einzigesmal, oder wenigstens höchst selten, zu architectonischen Verzierungen angewendet wurde, unter die eigentlichen Bausteine zählen wollte. Da wir uns hier aber nur auf die gewöhnlichen einschränken, und nicht auf die, deren Gebrauch der Luxus und die Ueppigkeit erzeugten; so schienen uns die mehresten Edelsteine hier ganz entbehrlich. Ausserdem hätten wir noch den Bergkrystall (den man häufig zu Kronleuchtern verarbeitet), den Grysopras, Chalcedon, Carneol u. a. m., nennen können.

Zweites Geschlecht.

Thongeschlecht.

Von den Steinen, welche zum Thongeschlechte gehören, giebt man im allgemeinen folgende Merkmale an:

1) Einige von ihnen fühlen sich fett und schlüpfrig, andre mager an.

2) Fast alle geben, angefeuchtet, einen Thongeruch von sich.

3) Einige erweichen im Wasser und werden von demselben zu Teig, andre saugen das Wasser ein, ohne zu erweichen, und andre leiden durch dasselbe gar keine Veränderung.

4) In einigen bewirkt die Luft eine Auflösung, andre erhärten in derselben.

5) Die mehresten sind weich, andre halbhart.

Erste Gattung.

Gemeiner Thon * (Töpfererde, Ziegelerde).

Argilla vulgaris.

Farbe. Er wird von einer blaßdunkel und gräulich weiß-

* Cronstedt 199. Gerhard 341. Lenz 75.

sen, lichte gelblichgrauen, dunkelbläulich und rauchgrauen, auch bläulichschwarzen Farbe gefunden.

Gestalt. Er bricht derb, in großen Lagen, und findet sich in Schichten, welche Flözgebirge bedecken. Der graue Thon bricht gewöhnlich in Seen, Teichen und Betten der Flüsse.

Glanz. Inwendig ist er matt.

Bruch. Hält das Mittel zwischen feinerdig und uneben von grobem Korne.

Durchsichtigkeit. Ist ganz undurchsichtig.

Strich. Durch denselben wird er etwas glänzend.

Härte. Weich, das ins zerreibliche übergeht.

Zersprengbarkeit. Sehr leicht zersprengbar.

Hängt an der Zunge und fühlt sich fettig an.

Specif. Schwere nach

Kirwan = 1, 8 bis 2.

Bestandtheile nach Kirwan *

0, 63. Kieselerde.

0, 37. Thonerde.

Er zerweicht im Wasser, und verwittert sehr bald.

Gebrauch.

Ausserdem, daß man den Thon als Zusatz zu verschiednen Mörteln, wasserdichten Cementen, und zu einem feuerabhaltenden Ueberzuge über das Holzwerk benutzt, dient er noch bei der Wasser- und Landbaukunst zu verschiedenem Gebrauche.

1) In der Wasserbaukunst, zu Fange- oder andern Dämmen; auch zum Ausschlagen ganzer

---

* Dessen Mineralogie, Th. 1. S. 247.

Wasserbehälter und Teiche, wo er dem Wasser den Durchgang verwehrt. *

2) Zum Ausschlagen der Räume zwischen den Schwellen im Grundbaue sowol, als bei gewöhnlichen Schwell- und Pfahlrosten.

3) Zum Mauern der untern Schichten Steine, auf einem mit Holze gebohlten oder gebrückten Roste.

In der Landbaukunst wendet man ihn an:

1) Bei Kellern, welche in Gefahr stehen, Wasser zu bekommen. Man mauert hier, so hoch das Wasser etwa steigen möchte, mit Thone, und versieht die Seitenmauern noch mit einem Ueberzuge desselben 6 bis 8 Zoll stark. Eben so kann man den Fußboden erst mit Thone ausschlagen und dann pflastern. **

---

* Hr. G. O. B. R. Gilly, dessen praktische Kenntnisse bekannt genug sind, sagt in einer Anmerkung in seinem vortrefflichen Werke, Handbuch der Landbaukunst betitelt, folgendes: Thl. 1. S. 141.

„Der Thon, wenn er naß gewesen und wieder trocken „wird, welches zufällig geschehen kann, bekömmt Risse, „welche durch das, durch selbige dringende Wasser leicht „vergrößert werden können, und also kleine Canäle und „Röhren formiren, durch welche das Wasser leicht stärker „durchdringen kann, und die man nicht einmal gewahr „wird, weil der obere Theil, oder gleichsam die Decken „dieser Röhren, in Thon nicht zufallen. Diese Röhren „können sich nun vergrößern, ohne daß man es bemerkt „u. s. w. In dieser Rücksicht ist es eben so sicher nicht, „als man dafür hält, Fangedämme von Thon aufzuführen, „oder Thon gegen Wassermauern und Bollwerkgegen zu „schlagen, weil derselbe auch mit Stein und Holz sich „nicht genau verbindet, sondern abblättert.“

** Auch dieses Verfahren hält Hr. G. O. B. R. Gilly nicht für sicher genug, aus den oben bemerkten Gründen.

2) Beim Ausmauern der Brunnen, wo man die Steine in Thon füttert, um alle wilden Seitenwasser abzuhalten, und nur dem reinen Quellwasser den Zugang zu verstatten.

3) Bei Mauern von Sandsteinen oder Werkstücken, die verklammert oder verankert werden müssen, wird der Thon beim Vergießen mit Blei gebraucht. Man sehe hierüber die Landwirthschaftl. Bauwissenschaft von F. Meinert, Thl. 1. S. 202. seq. und, Mangers, ökonomische Bauwissenschaft. S. 80.

Zweite Gattung.

Jaspis.

Jaspis.

Art. 1.

Aegyptenstein * (Aegyptischer Kiesel, Nilstein).

Argilla Jaspis Aegyptiacus.

Farbe. Die Hauptfarben sind die braune und gelbe, doch kömmt er auch gelblich, röthlich, leber- harz- und schwärzlichbraun, isabellgelb und gelblich grau vor.

Gestalt. Er findet sich gewöhnlich in unvollkommenen Kugeln, auch plattrunden Stücken, die eine rauhe Oberfläche haben.

Glanz. Inwendig ist er schimmernd.

Bruch. Ist muschlig.

---

* Cronstedt 142. Lenz 79.

Härte. Hart.
Zusammenhalt. Spröde und
Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.
Die specif. Schwere nach
Blummenbach = 2,464.
Brünnich = 2,600.
Die Bestandtheile nach Fuchs *
32 Thonerde.
22 Eisen.
46 Kieselerde.
Er verwittert unter allen Jaspisarten am wenigsten.
Er kommt in der Gegend von Kairo vor.

Art. 11.

Bandjaspis ** (Bandstein, Genanntstein).

Argilla Jaspis fasciata.

Farbe. Er hat immer mehrere Farben zugleich, gelblich grau, ocher und isabellgelb, berggrün, morderероth u. a. m. mehrentheils in geraden Streifen, oft auch in länglichen Flächen.
Gestalt. Bricht derb, in ganzen Lagen.
Glanz. Inwendig ist er matt.
Bruch. Ist dicht und großmuschlig.
Durchsichtigkeit. An den Kanten ist er schwach durchscheinend.
Härte. Er ist hart.
Zusammenhalt. Spröde und

---

* S. Lenz. Handbuch a. a. O.
** Cronstedt. 142. Lenz. 80.

Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.
Bestandtheile sind nach Fuchs *

$42\frac{2}{9}$ Kieselerde.
$14\frac{4}{9}$ Thonerde.
$31\frac{2}{3}$ Eisen.
$6\frac{2}{3}$ Kupferkalk.

Er ist bisweilen in Verwitterung begriffen.

Er bricht in Sibirien am Ural, auch in Sachsen bei Gnandstein und Wolftitz, im Hennebergschen bei Ilmenau, auf dem Harze u. a. m.

Gebrauch.

Diese beiden Jaspisarten verdienten, wie mir dünkt, vorzüglich angeführt zu werden, weil sie die schönsten und ausgezeichnesten unter allen sind. Zu gemeinen Bausteinen ist keine von den Jaspisarten zu gebrauchen, weil die edlern zu kostbar sind, und die gemeinern, wegen ihrer Unbeständigkeit in der Luft, verwittern; in der schönen Baukunst aber können nur diese beiden Gattungen vorzüglich dienen.

Die erste Gattung ist bei uns sehr kostbar und selten, daher man sie wol zu Kleinigkeiten, weniger aber zu grössern Werken in der Baukunst verarbeitet. In Italien bedient man sich derselben besonders zu Musivarbeiten, und zu andern architectonischen Verzierungen.

Der Bandjaspis, als die zweite Gattung, ist bei uns nicht so kostbar, und man verfertigt aus demselben allerlei Zierathen, ganze Gesimse, Kaminbekleidungen, kleine Postumente, Vasen u. d. g. In dünne Plättchen

---

* Lenz. Handbuch a. a. Orte.

geschnitten, kann man auch Fußböden auf eine sehr schöne Art damit belegen. In Rußland, wo auch sehr schöne und viele Jaspisarten brechen, ist der architectonische Gebrauch davon noch sehr gering. S. Georgi geographische physikal. und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs, Theil 3. S. 177.

Die Benutzung des Jaspis von den Alten, und die verschiedenen Arten bei denselben s. in Ferber's Briefen aus Wälschland, S. 258.

Dritte Gattung.

Pechstein * (Harzstein, Pechopal).

Argilla picea.

Farbe. Sie ist die grüne, schwarze, gelbe, braune, grau und rothe.

Grün findet er sich berg- oliven- und lauchgrün.

Schwarz, gräulich und grünlich schwarz.

Gelb, ocher- und isabellgelb.

Braun, gelblich und leberbraun.

Grau, rauchgrau, das bisweilen auch ins bläulichgraue fällt.

Roth, blut- und hyacinthroth.

Gestalt. Er bricht derb, gewöhnlich in sehr großen Massen.

Glanz. Inwendig ist er glänzend, oft wenig glänzend, von einem Glasglanze, der sich dem Fettglanze nähert.

---

* Cronstedt 124. Gerhard. Lenz 89.

Durchsichtigkeit. Ist an den Kanten bald mehr, bald weniger durchscheinend.
Härte. Ist halbhart.
Zusammenhalt. Spröde und
Zersprengbarkeit. sehr leicht zersprengbar.
Specif. Gewicht nach
Lichtenberg = 2,314.
v. Born = 2,049 bis 2,669.
Bestandtheile des meissner nach Wiegleb *
64, 58. Kieselerde.
15, 41. Thonerde.
5. Eisen.

Oft findet man den Pechstein in Verwitterung begriffen.

Im Feuer ist er leicht flüssig und schmelzt zu einer weißen Schlacke.

In der Gegend um Meissen bildet er ganze Gebirge, ebendaselbst, und in Planitz bei Zwickau, kommen auch ganze Pechsteinlager vor. Ausser diesen Orten, wird er auch in Böhmen, Schlesien, bei Frankfurt am Mayn, in Ungarn, Siebenbürgen u. s. w. gefunden.

Gebrauch.

Der Pechstein, den man vorzüglich in der Gegend um Meissen antrifft, wird zwar auch als Baustein benutzt, er macht aber ein sehr geringes Material aus. Nur auf dem Lande, in einigen Feldmauern, bemerkt man hie und da einzelne Steine, ganze Mauern oder Häuser aus demselben erbaut, trifft man nur selten an. Er kann wegen

* v. Crell N. E. in der Chemie Thl. XI. S. 26.

seines natürlichen Gewebes wenig Festigkeit leisten, und muß ohnedies auch nicht gut zu regelmäßigen Quadersteinen zu bearbeiten seyn. In der Gegend um Frankfurt am Mayn macht man gar keinen Gebrauch davon.

S. über den Meissner Pechstein: Mineralogische Beschreibung der Gegend um Meissen von C. G. Pötzsch.

Vierte Gattung.

Thonschiefer * (Dachschiefer).

Argilla schistus.

Farbe. Man hat ihn vorzüglich von schwärzlich, grünlich, bläulich grauer Farbe, häufig findet man ihn auch gräulich schwarz.
Gestalt. Er bricht fast immer derb.
Glanz. Der äussere Glanz ist zufällig, inwendig ist er meist stark schimmernd.
Bruch. Ist theils gerade, theils krumm und wellenförmig schiefrig.
Durchsichtigkeit. Er ist undurchsichtig.
Härte. Ist weich, das ins halbharte übergeht.
Strich. Ist weißlich, auch lichtegrau.
Anfühlen. Mager.
Zusammenhalt. In geringem Grade spröde und
Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.
Specif. Schwere nach
Gmelin = 2,730 : 1,000.

* Cronstedt. 203. Lenz. 104.

Bestandtheile nach **Fuchs** * des gräulich schwarzen

199. Kieselerde.
86. Thonerde.
15. Eisenkalk.

Der Verwitterung sind einige Arten mehr, andre weniger unterworfen.

Im anhaltenden Feuer schmelzt er zu einer undurchsichtigen Schlacke.

Der Thonschiefer ist sowol dem primetiven, als Flötzgebirge eigen. Im Voigtlande kömmt fast immer Schiefergebirge vor, von da zieht es sich über Schneeberg, Hartenstein, Lößnitz, Tschopau, Flöhe und Giebelsberg, Reichenbach, Gersdorf, bis Munzig.

Gebrauch.

Der Nutzen dieses Steins ist zu groß, und der allgemeine Werth desselben zu anerkannt, als daß er nicht mit allem Rechte verdiente, unter die vorzüglichsten Bausteine gezählt zu werden. Man könnte ihn gewissermaßen in Ansehung seiner Dicke und seines Gebrauchs in drei verschiedene Arten eintheilen, von denen eine jede ihren besondern Nutzen und Anwendung hat. Einmal kann man ihn als dünnen Schiefer oder eigentlichen **Dachschiefer** betrachten, ferner als starkspaltigen Schiefer oder **Platten**, und endlich als ganz dickspaltigen, oder **Mauerstein**.

1) Als **Dachschiefer** hat er unstreitig den ausgebreitesten und größten Nutzen. Denn, man kann mit dem-

* Lenz a. a. O. S. 106.

selben nicht nur alle Arten von Dächern auf eine vortheilhafte Weise decken, sondern auch die hölzernen Seiten und Giebelwände mit demselben bekleiden, welches den Häusern sowol ein gutes Ansehen, als auch bei Feuersgefahr Sicherheit, verschafft. Der Schiefer giebt unstreitig unter allen Bedachungsmaterialien das beste und dauerhafteste Dach, das weder, wenn der Stein von guter Art ist, bei Feuersgefahr nachtheilig, noch Regen und Schnee durchläßt, wie es wol bei Ziegeldächern häufig der Fall ist. Selbst bei dem Ziegeldache, wenn es recht dauerhaft seyn soll, ist der Schiefer zum Eindecken der Kehlen sehr gut und fast nothwendig. Italiänische Dächer oder Thurmhauben u. d. g. runde Dächer, könnte man ohne Schiefer oder ohne die größten Kosten mit keinem schicklichen Materiale decken. So theuer man sich gewöhnlich das Schieferdach vorstellt, so gehört es doch gewissermaßen unter die wolfeilsten; denn, wenn es auch im Anfange mehr, als ein andres gewöhnliches Dach kostet, so hält es sich doch bei weiten länger, als alle übrigen, und macht sich so durch seine Dauer doppelt bezahlt. Man hat Beispiele von gutem Schiefer, der sich hundert und mehrere Jahre sehr gut und ohne merkliche Verbesserungen erhalten hat, da im Durchschnitt eine Ziegel, zumal wie sie jetzt in den mehresten Gegenden gebrennt werden, kaum 20, bis höchstens 25 Jahre lieget. Die gewöhnliche Einwendung, welche man gegen die Schieferdächer macht, daß sie nämlich eine stärkere Dachverbindung als die Ziegel erfodern, ist völlig ungegründet, da es ein sehr schwerer und dickspaltiger Schiefer seyn müßte, wenn er die Schwere unsrer gewöhnlich nicht ganz durchbrannten Dachziegel übertreffen wollte. Jetzt, da der Holzmangel in allen Gegenden so allgemein wird, sollte man sich vor allen andern Materialien des

Schiefers bedienen, wodurch eine ansehnliche Menge Holz, welches jährlich in den Ziegeleien verwüstet wird, erspart werden könnte. Der im Reichsanzeiger * deshalb gemachte Vorschlag, daß man Prämien auf die Entdeckung der Schieferbrüche setzen möchte, ist daher sehr zu beherzigen.

Bei dem Decken des Schiefers werden zuvor die Sparren, um mehrerer Dauer willen, mit Bretern geschaalt, und auf diese Schaalbreter dann die Schiefer aufgenagelt; jedoch in Frankreich geschieht dies sehr oft nicht, und man nagelt da die Schiefer, wie bei uns die Schindeln, sogleich auf die Latten. Die erstre Art hat aber, besonders in einem nördlichern Klima, bei weiten den Vorzug. —

Die Schiefersteine, welche zum Dachdecken gebraucht werden, werden theils Ruthen, theils Centnerweis verkauft, und haben in Ansehung der verschiedenen Lagen und Stellen, wo sie hin zu liegen kommen, verschiedne Benennungen und Formen erhalten. Sie werden beim Dachdecken ungefähr in folgender Ordnung gebraucht: der rechte Ortstein im Fuße, der linke und rechte Fußstein, der Binder oder Gebindefußstein, der große und kleine Dachstein, der rechte Ortstein im Gebinde, der linke und rechte Forststein, der Schlußstein im Forste, der linke und rechte Strakortenstein, und der ordinäre Schlußstein, die Einfälle zur rechten und der Wasserstein zur linken Kehle. Alle diese Steine haben verschiedne Gestalten, die ihnen der Schieferdecker, vermöge des Schieferhammers und der Klammer, geben muß. **

---

* Jahrg. 1799. N. 166.

** Das ganze Verfahren beim Schieferdecken, die Art ihn

Die Kennzeichen eines guten Dachschiefers bestehen darinnen: daß er sich in dünne und gleiche Tafeln spalten und gut lachen läßt; ferner daß er nicht zu viel fremdartige Theile, als Kiese, Erdpech u. d. g., dem Feuer, und der Verwitterung unterworfene Dinge enthalte; mit Säuern nicht aufbrause, und im Feuer nicht stark knistre, weil er im ersten Falle bald verwittert, im zweiten aber leicht abschiefert. Endlich darf er kein Wasser einsaugen, und in der Luft keine weiße Rinde bekommen.

Der, welcher glühend ins Wasser geworfen wird, und dabei nicht zerspringt, ist der beste, ob gleich diese Probe nur wenige aushalten.

2) Als Platten kann man den Thonschiefer benutzen: zum Belegen des Fußes der Mauern, oder der Plinte, zum Pflastern der Hausfluren, Küchen, Waschhäuser, Wirthschaftsstuben, und als Treppenstufen zu Frei- und Haupttreppen. Hier ist er jedoch nur in Ermanglung eines bessern anzuwenden, theils, weil er sich wegen seiner Weichheit bald austritt, theils aber auch, weil große Platten auf ihrer Oberfläche selten ganz eben und gleich sind, und dann in beiden Fällen einen unsichern Gang verursachen. Einige Arten, die dem Feuer widerstehen, wendet man auch zu Heerd- und Ofenplatten an, und dieser Gebrauch ist besonders in Italien bekannt, wo man ihn gewöhnlich unter dem Namen, Pietra morta, kennet. *

---

zu brechen und zu bearbeiten, findet man weitläuftig in dem Schauplatz der Künste und Handwerker, Thl. 2. S. 371. v. Justi Uebersetzung. Die Abhandlung daselbst ist von Fougeroux de Bondaroy.

* Herr Succow, in den Pfälz. Bemerkungen, rech-

Staatliche Bibliothek Regensburg

Auch werden daselbst die Cisternen, worinnen das Oel zu Lucca aufbehalten wird, damit bekleidet. *

3) Als Mauerstein verdient er ebenfalls eine Stelle unter den besten Bruchsteinen. Denn, einer langen Erfahrung zu Folge, die man in Frankreich in der Gegend um Angers, und bei uns, im Voigtlande, fast an jedem Hause machen kann, steht er, wenn sonst keine fremdartigen Theile ihm beigemischt sind, lange im Wasser und Feuer unverändert, und läßt sich, wegen seiner Geschmeidigkeit, sehr leicht jede beliebige Form geben, weshalb er besonders als Keilstein, zu allen Arten von Gewölben, angewendet werden kann. Bogen, mit diesem Steine gewölbt, so wie auch Mauern, aus demselben erbaut, haben ein sehr gutes und regelmäßiges Ansehen.

Will man Gebäude von diesem Steine aufführen, so ist es rathsam, dieselben vor dem Baue, einen Sommer und Winter, vorher liegen zu lassen, weil sie sonst, gleich vom Bruche weg verarbeitet, nicht selten die böse Untugend haben, im Winter zu schwitzen.

In der Wasserbaukunst ist der Thonschiefer von keinem großen Nutzen, weil er sich im Wasser auf keinem Falle lange gut erhält, sondern mit der Zeit durch dasselbe mürbe gemacht wird, und endlich keine Festigkeit mehr leistet.

Die vorzüglichsten Dachschieferbrüche, wo sich bisweilen auch die beiden letztern Abänderungen finden, sind:

---

net diesen Pietra morta unter den Mergel, ich halte ihn aber, wegen seiner Feuerbeständigkeit, welche der Mergel nicht besitzet, für eine Thonschieferart.

* S. Ferber's Briefe aus Wälschland, S. 361.

1) Zu Lehsten im Bayreuthischen. Die Schiefer aus diesem Bruche haben theils eine bläulich graue, theils eine gräulich schwarze Farbe, und werden in Ansehung derselben für die schönsten gehalten. Sie spalten zwar in dünne Tafeln, verwittern aber, der ihnen oft eigenen Schwefelkiese, und andern fremdartigen Theile wegen, leicht; springen nicht selten im Feuer, und fressen, wegen den sie durchdringenden Salpeter, die Nägel. Man verkauft sie Centnerweis am Bruche, und verfährt sie weit und breit, fast in alle Gegenden Teutschlands und andre Länder.

2) Zu Wurzbach im Reusischen. Der Schiefer daselbst ist von bläulich und schwärzlich grauer Farbe; bricht in ziemlich dünnen Tafeln; springt nicht im Feuer, verwittert nicht leicht, und hat wenig oder gar keinen Salpeter. Man verkauft den Centner dieses Schiefers für sieben Groschen, und verschickt ihn, besonders in den vorigen ruhigen Zeiten, sehr weit, sogar nach Holland.

3) Bei Neugernsdorf ebendaselbst. Ehedem verkaufte man hier zwei Gattungen; einen dunkel bläulich grauen, und einen lichte bläulich grauen Schiefer; jetzt bekömmt man nur noch die letzte Gattung, weil die erstre in der Tiefe liegt, und das Wasser den Zugang dahin versperret. Er spaltet zwar nicht in so dünne Tafeln, als die ersten zwei Arten, springt aber im Feuer nicht leicht, verwittert nicht, und hat keinen Salpeter. Er ist jedoch etwas schwer, und verlangt daher eine gute Dachverbindung.

Ausser diesen Brüchen giebt es in Sachsen, im Voigtlande, und andern Gegenden Teutschlands noch mehrere, die aber nicht so berühmt sind.

Ausser Teutschland hat man in England, Finnland, Schweden und Frankreich die besten Schieferarten. In Frankreich besonders ist das Schieferdach sehr gewöhnlich, und die Stadt Angers, wo sieben bis acht offene Schieferbrüche sind, hat man, wegen der Menge der Schieferdächer daselbst, die schwarze Stadt genannt. Man sehe über die französ. Schieferbrüche und über die Kunst sie daselbst zu bearbeiten:

Schauplatz d. Künste und Handwerker Thl. II. p. 371. Abhdl. von Fougeroux de Bondaroy.

Ueber die Finnländischen.

Gadd Beschreibung der Schiefergänge in Finnland und den in selbigen brechenden Dachschiefer in v. Crell N. E. in der Chemie, Thl. 8., Jhg. 1782.

Ueber einige Englische.

Kirwan's Mineralogie Thl. I.

Ueber einen Schwedischen.

Abhandlungen der schwedischen Academie der Wissenschaften, Thl. 9. S. 313. Kästnerische Uebersetzung.

Ueber einige Italiänische Schiefer sehe man Ferbers Briefe aus Wälschland an mehrerern Stellen.

Fünfte Gattung.

Russisches Glas * (Fensterglimmer).
Argilla vitrum moscaviticum.

Farbe. Sie ist gewöhnlich die weiße, graue, braune, gelbe, und grünliche.

Gestalt. Ist derb.

Glanz. Aeusserlich ist es wenig glänzend, inwendig stark, vom metallischen Glanze.

Bruch. Zeigt große Blätter.

Durchsichtigkeit. Durchscheinend, auch durchsichtig.

Strich. Ist weiß.

Härte. Halbhart.

Biegsamkeit. Elastisch biegsam und

Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.

Specif. Schwere nach

Brisson = 2,7917.

Bestandtheile sind nach **Kirwan** **

0, 38. Kieselerde.
0, 28. Thonerde.
0, 20. Bittererde.
0, 14. Eisenkalk.

An der Luft bekömmt es nach und nach trübe Flecken.

Es bricht bei Irkuzk in Sibirien, auf der malabarischen Küste u. a. m. —

Gebrauch.

Die Anwendung des russischen Glases, oder Fenster glimmers, ist einzig in Rußland zu Hause. Man ge-

---

* Cronstedt. 214. Lenz. 110.

** Dessen Mineralog. Thl. 1. S. 286.

braucht ihn dort, schon seit den ältesten Zeiten, aus Ermanglung des künstlichen Glases, zu Fensterscheiben, Laternen, u. d. gl. Die Fenster aus diesem Glimmer verfertiget, haben ohne Zweifel Vorzüge vor denen aus künstlichem Glase. Denn, zuerst sind sie bei weitem wohlfeiler; im Winter gefrieren sie nicht, sind also dem Zerspringen, und wegen ihrer Biegsamkeit dem Zerbrechen nicht so leicht unterworfen, und können sehr gut mit Seifenwasser gereiniget werden. Bekömmt ja eine Scheibe irgend einen Riß, so kann man ihn durch ein aufgenähtes Stück wieder ausbessern. In der freien Luft werden sie zwar nach und nach trübe, da aber jede Scheibe immer noch aus mehrern Fliesen besteht, so kann man sie durch das Abspalten der obern Fliese einigemal erneuern. Ueberdies haben die Fenster noch diesen Vortheil, daß man, weil die grössern Scheiben immer eine mehr oder weniger wellenförmige Oberfläche haben, zwar gut aus demselben heraus, aber nicht hinein sehen kann.

Die entstandenen Glashütten, und die Zufuhr des Tafelglases, haben in Rußland den Gebrauch dieses Glimmers etwas seltner gemacht, und man hat ihn beinahe blos aufs Schiffsfenster und Laternen eingeschränkt, wo er allerdings, wegen seiner Elasticität, die vortheilhaftesten Dienste leisten muß.

Es wäre gewiß der Mühe werth, dergleichen Fensterglimmer auch in andern Ländern zu entdecken, da er bei der jetzigen allgemeinen Theuerung des Glases, wenigstens bei Landwohnungen, vom größten Nutzen seyn könnte.

Die vornehmsten Brüche in Rußland sind:

1) Auf der Insel Solawezkai des weißen Meeres, wo ein gelblicher Fensterglimmer bricht.

2) An der kaspischen See bei Baku, wo er weiß und klar bricht.

3) Am Mama des Witim der Lena, wo er ebenfalls sehr rein und klar gefunden wird.

Die Glimmerbrecher theilen den gewonnenen Glimmer in drei Sorten.

a) In kleinen, dessen Blätter nicht über 4 Quadt. Zoll enthalten.

b) In mittlern von 5 bis 10 Quadt. Zoll.

c) In großen von 1 Quadt. Fuß und drüber.

Zur Schonung der Scheiben wird er ungespalten verführt, und ein Pud * der ersten Sorte gilt 8 bis 10 Rubel; eins der zweiten 40 bis 60, auch 80 Rubel. Die dritte Sorte wird nach ihrer Güte und Größe verkauft.

Sechste Gattung.

Basalt ** (Pfeilstein, Säulenstein).

Basaltus.

Farbe. Man findet ihn fast immer von dunkel schwärzlich grauer und gräulich schwarzer Farbe, die bisweilen ins Grünliche und Aschgraue, selten ins Braune übergeht.

Gestalt. Er kömmt theils von gemeinen und besondern Gestalten, z. B. in Kugelform, theils drei-, vier- und sechsseitig säulenförmig vor.

---

* S. hierüber Georgi physikal. und naturhistor. Beschreibung des Russischen Reichs, Theil 3. S. 236 und folgende.

** Lenz. 122. Kirwan, Th. 1. S. 311.

Glanz. Inwendig ist er gewöhnlich matt.
Bruch. Ist dicht, am gewöhnlichsten uneben, von kleinerm, auch gröberm Korne, doch nähert er sich bald dem großmuschligen, bald dem kleinsplittrigen.
Durchsichtigkeit. Er ist gewöhnlich undurchsichtig, bisweilen an den Kanten durchscheinend.
Strich. Ist gewöhnlich lichte aschgrau.
Härte. Er ist halbhart, in allen Graden, so daß er sich dem harten bisweilen nähert.
Anfühlen. Mager.
Zusammenhalt. Spröde und
Zersprengbarkeit. schwer zersprengbar.
Specifische Schwere ist nach
Gmelin = 2,014 : 3,310.
Muschenbroeck = 2,683.
Die Bestandtheile nach Bergmann *

50. Kieselerde.
15. Thonerde.
2. Talkerde.
8. Kalkerde.
25. Eisen.

Basalte findet man in verschiedenen Graden der Verwitterung.

Der Basalt findet sich in Böhmen, Chursachsen, Hessen, in Schlesien, Hennebergschen, und besonders in der Nachbarschaft der Vulkane.

Gebrauch.

Der Gebrauch des Basaltes ist sowol in der schö-

* S. Opuscul. Vol. III. p. 213.

nern, als auch in der ökonomischen Baukunst, von grossem Werthe.

In Aegypten sowol, als in Italien, wo (besonders im erstern Orte) der Basalt sehr häufig vorkömmt, hat man ihn in den ältesten Zeiten zu Statuen, allerlei Gefäßen, Vasen u. d. g. Zierathen, und nicht weniger zu Säulen verarbeitet. * So finden sich in Rom vor dem Museo des Capitols eine Isis aus Basalt, und an der Treppe ebendaselbst zwei liegende Sphinxe, aus einer andern Art desselben verfertiget; in der Kirche von St. Pudenziana zu Rom befinden sich ebenfalls zwei schöne Säulen, aus grünlichem Basalte. Er nimmt wegen seiner Härte eine schöne Politur an, und daher ist es nicht zu bewundern, daß die aus demselben verfertigten Kunstwerke ein schönes und wolgefälliges Ansehen erhalten. Jetzt benutzt man denselben, wegen seiner Härte, nicht mehr zu diesem Gebrauche.

In der ökonomischen Baukunst gebraucht man:

1) die größern Säulenförmigen Stücke als ganze Eckpfeiler bei Mauern, als Pfeiler zu Brücken und Gewölben. Ja man hat Beispiele, daß ganze ansehnliche Gebäude und Palläste auf Basaltpfeilern ruhten, und mehrere Jahrhunderte hindurch Wind und Wetter trotzten. Die kleinern Säulen dienen zu Meilensteinen, zu Radeabweisern, an den Ecken der Häuser, und an den Thorwegen.

2) Gebraucht man den Basalt mit vielem Vortheile zu

* Winkelmann's Geschichte der Kunst. S. 64.

Mauersteinen, und hat bemerkt, daß weder das Feuer noch die Witterung einen merklichen Einfluß auf ihn haben; ohne diesen Vortheil, der schon sehr erheblich ist, gewährt er noch den Nutzen, daß er wenig hiezu bearbeitet zu werden bedarf, weil die mehresten Stücke desselben schon von Natur eine ziemlich regelmäßige Form haben. In Ansehung der Schwere des Basaltes ist es aber rathsam, ihn nur zu Fundamenten der Gebäude zu wählen. Auch in der Wasserbaukunst liefert er dauerhafte und tüchtige Werke, wie man dies aus der Dauer der Basaltsäulen am Riesenwege in Schottland beweisen kann, welche nun mehr als zwanzig Jahrhunderte der ungestümsten See ausgesetzt waren, und ihre Ecken so gut erhalten haben, als die weiter von ihnen entfernten. *

3) Den ausgebreitetsten und bis jetzt bekanntesten Nutzen hat er aber als Pflasterstein, sowol zum Pflastern der Gassen der Städte, als auch zum Bauen der Chauséen und Landstraßen. In den Städten giebt er nicht nur ein dauerhaftes, sondern auch zum Tragen der Lastwägen und für die Fußgänger gleich bequemes Pflaster.

So sind mit rheinischem Basalte bei Oberwinter zu Rynmagen die Straßen gepflastert und eben so zu Stolpen.

Im Fürstenthume Waldek, wo er auf dem Camberg bei Arolsen gebrochen wird, und im Churfürstenthum Cöln, und andern Rheingegenden, verdankt man die Güte und Reinlichkeit der Chauséen einzig diesem Steine.

---

* S. Kirwan's Mineral. Th. 1.

Ueb. den Basalt. S. Pfälz. ökonom. Gesellsch. III. 588.

Ueb. die antiquen Basalte. Ferbers Briefe aus Wälschland, S. 271. seqq.

Siebende Gattung.

Lava. *

Argilla Lava.

Farbe. Sie kommt von dunkler, oder eisenschwarzer, schwärzlich oder rauchgrauer, braunrother, gelblicher oder grünlicher, selten weißer Farbe vor.

Gestalt. Sie findet sich derb, groß- und kleinblasig, bisweilen durchlöchert.

Glanz. Wechselt von schimmernden bis zum wenig glänzenden ab.

Bruch. Dieser geht aus dem ebenen ins unebene und flachmuschlige über.

Durchsichtigkeit. Ist undurchsichtig.

Härte. Halbhart, das dem Harten sich nähert.

Zusammenhalt. Spröde und

Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.

Specif. Schwere nach

Kirwan 2,75 : 2,88.

Bestandtheile sind nach Bergmann **

35. Thonerde.

49. Kieselerde.

---

* Lenz. 125. Kirwan, Thl. 1. S. 537.

** S. Opuscul. Vol. III. p. 213.

4. Kalkerde.
12. Eisenerde.

Der Verwitterung sind die Lavaarten nur im geringen Grade unterworfen.

Die Laven finden sich häufig in Italien, und überhaupt da, wo feuerspeiende Berge sind.

Gebrauch.

In Italien besonders, und in einigen Gegenden Teutschlands, macht die Lava einen der wichtigsten Bausteine aus. Man gebraucht sie in Italien, sowol in ältesten als neuesten Zeiten:

1) zu gewöhnlichen Grund- und Mauersteinen. Besonders wird die dichte Lava als Quaderstein behauen, und zu allen Arten von Gebäuden, ohne Ausnahme, sowol in der Land- als auch in der Wasserbaukunst verwendet. Im Feuer und Wetter ist sie gleichbeständig, wie dies mehrere ältere Werke der Baukunst deutlich beweisen. Unter diesen Werken ist besonders das alte Theater zu Catania merkwürdig, dessen Mauern von Grund auf aus lauter Quaderstücken einer schwärzlichen Lava bestehen, und wovon sich noch der gröẞte Theil bis jetzt unversehrt erhalten hat. Ausser diesem Gebäude sind noch die mehresten Häuser der wieder aufgegrabenen Städte, Herkulanum und Pompeji, aus einer uralten schwarzen Lava erbaut, welche, ohne allen Zweifel, den sichersten Beweis für ihre Dauer geben.

Heut zu Tag bedient man sich derselben besonders in Neapel, und in der ganzen umliegenden Gegend, wo fast alle Häuser aus derselben erbauet sind. Man mauert dort nicht selten Kessel und Siedpfannen mit Lava

ein, ein Beweis, daß sie auch ohne Nachtheil zu Feuersichern Werken benutzt werden kann. Ausser diesen Benutzungen der Lava leistet noch eine schwarze, schlackenähnliche, poröse Gattung in der Gegend um Neapel, wegen ihrer Leichtigkeit, die trefflichsten Dienste zu Gewölben und gewölbten Dächern; und es ist fast kein Zweifel, daß sich schon die alten Römer derselben dazu bedient haben, da sie sich immer bemühten, den Druck der Gewölber durch leichte Materialien so sehr als möglich zu verringern. *

In Teutschland ist die Lava nicht häufig, blos in einigen Rheingegenden wird sie gefunden, wo man sie auch zu demselben Gebrauche benutzt.

2) Noch älter und ausgebreiteter scheint der Gebrauch der Lava zum Pflastern der Städte und zum Bauen der Chausséen und Landstraßen zu seyn. Wie dauerhaft und haltbar sie dazu seyn müsse, beweiset das in Herkulanum und Pompeji wieder aufgefundene alte Pflaster, welches in diesen beiden verschütteten Städten aus lauter grössern und kleinern Stücken von Lava bestand. Noch heute bedient man sich derselben in Italien zu diesem Zwecke, und ganz Venedig, Padua, und mehrere ansehnlich große Städte, verdanken diesem Steine ihr gutes und bequemes Pflaster, so wie die Güte ihrer Landstraßen und Chausséen.

Zu diesem letzten Gebrauche wendet man sie auch im Cölnischen am Rhein, in Gesellschaft des Basaltes,

---

* S. Winkelmann's Anmerk. über d. Baukunst d. Alten. ant. Gewölbe.

an, und alle dorthin Reisende gestehen, daß die Chausséen jener Gegend unter die besten von Teutschland gehören. Herr Wad * glaubt, und wie mir dünkt, nicht ohne Grund, daß der Silex der Alten, ** womit in dem alten Rom, und mehrerern Gegenden Italiens, die Gassen und Straßen gepflastert wurden, nicht Kiesel, sondern eine Art Lava gewesen sey, da noch jetzt eine Art schwarze Lava, Selce, von den Italiänern genannt wird.

Ueber die Brüche der Lava, deren in ganz Italien eine große Menge sind, sehe man: Carte corografiche e memorie risguardanti le pietre, le miniere ei fossili e. c. del Patrimonio, Sabina, Lazio, Marittima, Campagna et dell agro Romano. Napoli 1782. ud. a cl. Lapi del selce Romano. Roma 1784.

Viel Aufschluß findet man auch in Ferber's Briefen aus Wälschland.

Achte Gattung.

Topfstein *** (Lavetsstein).

Lapis ollaris.

Farbe. Ist die dunkel oder lichte grünlichgraue, bisweilen auch gelblich und röthlich graue, oder gelblich und silberweiße, oder gelbe und spargelgrüne.

* S. Fossilia aegyptiaca.

** Plin. H. N. XXXVII. 22. Vitruv. II. 7. lapidivinae siliceae. und Liv. LI. 27.

*** Lenz. 112. Succow Mineralog. S. 164.

Gestalt. Er findet sich derb, in ganzen Lagen.
Glanz. Inwendig ist er glänzend, auch nur wenig glänzend, von gemeinem Glanze.
Bruch. Ist wellenförmig blättrig, oft auch schiefrig.
Durchsichtigkeit. Ist undurchsichtig.
Härte. Weich.
Strich. Wird durch denselben glänzend.
Anfühlen. Fettig.
Zusammenhalt. Spröde und
Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.
Specif. Gewicht nach
von Born = 2,768 : 1,000.
Saussure = 3,023 : 1,000.
Gmelin = 2,880 : 1,000.
Bestandtheile sind nach Wiegleb *
38, 54. Talkerde.
38, 12. Kieselerde.
6, 06. Thonerde.
0, 41. Kalkerde.
15, 02. Eisen.
0, 41. Flußsäure.

Der Verwitterung widersteht er lange.

Der Topfstein bricht in kleinen Nestern bei Zöblitz und Schwarzenberg in Sachsen, bei Dorfbach am Eulengebirge in Schlesien, bei Ilmenau, und Suhl. In mächtigen Lagen, zu Handoel in Jemteland u. s. w. — —

Gebrauch.

Der Topfstein ist besonders, wegen seiner großen

---

* Höpfner's Magazin. Bd. 3. S. 166.

Feuerbeständigkeit, zu allen feuersichern Werken in der Baukunst zu gebrauchen. Die größern Platten desselben dienen zu Ofen-Heerdsteinen, ja sogar zu Gestellsteinen in hohen Oefen; die kleinern, als Mauersteine zu Feuermauern, zu chemischen und Schmiedteöfen; zum Einmauern der Kessel, Siedpfannen u. d. g. Endlich ist er wegen seiner Leichtigkeit zum Aufmauern der Schornsteine, welche man gewöhnlich mit gebrannten oder ungebrannten Backsteinen aufführt, vorzüglich zu empfehlen, da durch ihn ein großer Theil der Last, welche jene Backsteine verursachen, in den Gebäuden vermindert wird. Als gewöhnlicher Mauerstein ist er noch wenig bekannt, blos in der Schweiz bedient man sich desselben bisweilen dazu.

Die Alten, besonders die Aegyptier, verarbeiteten ihn häufig zu Statuen, Gefäßen u. and. d. gl. Kunstwerke; bei uns aber ist dieser Gebrauch weniger bekannt, ausgenommen in der Schweiz, wo man Kochgefäße oder Töpfe aus demselben verfertiget, wovon er auch den Namen, Topfstein, erhalten hat.

Ueber einen sehr ansehnlichen Bruch von diesem Steine in Jemteland, s. Schwedische Abhandlungen, Bd. IV. S. 225.

Drittes Geschlecht.

Talkgeschlecht.

Die mehresten, zu diesem Geschlechte gehörigen Steine, nebst ihren Arten, fühlen sich

1) Fett und schlüpfrig an.

2) Sind weich, nur wenige halbhart.

3) Ihre Bestandtheile sind gewöhnlich Kiesel-, Alaun- und Bittererde.

Erste Gattung.

Gemeiner Speckstein * (Schmerstein, Fettstein).

Talcum steatites.

Farbe. Sie ist die grünlich, gelblich, röthlich, und gräulich weiße; die grünlich, gelblich, und röthlich graue, und mehrere Abstufungen der Grünen.

Gestalt. Ist derb.

Glanz. Inwendig matt.

Bruch. Ist uneben und erdig, bisweilen auch splittrig.

* Cronstedt. 182. Lenz. 139. Succow. 159.

Strich. Durch denselben wird er glänzend.
Härte. Ist sehr weich.
Anfühlen. Fettig.
Zusammenhalt. Spröde und
Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.
Specif. Gewicht nach
Saussure = 2,880 : 1,000.
Chaptal = 2,614 : 1,000.
Bestandtheile des Bayreuthischen nach Wiegleb *
58, 33. Kieselerde.
39, 16. Talkerde.
2, 50. Eisen.

Man findet ihn nicht häufig in Verwitterung.

Die Geburtsörter desselben sind China, Landsend in der Grafschaft Cornwall, Thiersheim am Fichtelberge, Sachsen u. a. m.

Er bricht mehrentheils nur im Urgebirge, und zwar in Serpentinsteinlagern.

Gebrauch.

Dieser Stein gehört blos für die Gegenstände der schönern Bau- und Verzierungskunst. Man macht aus demselben allerlei Gesimse und Zierathen, Geländerdocken, Camineinfassungen, allerlei Trinkgeschirre, Vasen, Postumentchen u. d. g. Er läßt sich wegen seiner Weichheit sehr gut bearbeiten, schneiden und drehen, und deshalb lieben ihn auch die Bildhauer zu Statuen, Büsten u. d. g. Arbeiten, wozu ihn schon die Alten häufig benutzt haben.

* Chemische Annal. 1784. Bd. 2. S. 431.

Ueber den Speckstein und über die Brüche desselben in mehrerern Ländern auch ausser Teutschland

S. Chymische Versuche mit dem von den Alten Steatites, von den Teutschen aber, sogenannten Specksteine, von Pott. In den Mineral. Belustigungen. Bd. I. S. 192. seqq.

Zweite Gattung.

Serpentinstein * (Schlangenstein, Serpentinmarmor).

Talcum serpentinus.

Farbe. Er findet sich gewöhnlich von einer dunkelschwärzlich, lauch-, oliven- und zeisiggrünen Farbe. Selten schwefelgelb, bisweilen bunt, carmin- und pfirsich-blüthroth, auch bläulich und gräulich-grau.

Von diesen Farben kommen aber bisweilen in einem Stücke mehrere vor, und nach dieser Verschiedenheit der Farben hat man auch verschiedene Arten desselben angenommen. Als:

a) Mit Flecken.

1) Grün mit schwarzen Flecken. Verde di Prato, marmo Valleriano.
2) Grün mit rothen Flecken. Verde di Prato.
3) Schwarz mit weißen Flecken. Nella Maremma Volterrana.

---

* Cronstedt, 185. Lenz. 142.

b) Mit Adern.

1) Schwarz mit weißen Adern. Nero di Prato.
2) Roth mit weißen Adern.
3) Grün mit weißen Adern. Sende di sosa.
4) Grün mit schwarzen Adern.
5) Gelb mit rothen Adern.

c) Mit Streifen.

Z. B. Grau mit schwarzen, braunen und grauen Bändern, u. s. w. —

Gestalt. Er kommt derb vor, bisweilen aber auch eingesprengt.
Glanz. Inwendig matt.
Bruch. Ist dicht und kleinsplittrig, das ins unebene von kleinem Korne, und ins ebene, groß- und flachmuschlige übergeht.
Durchsichtigkeit. Er ist undurchsichtig.
Härte. Weich.
Zusammenhalt. Nicht sonderlich spröde.
Specif. Gewicht nach
Gmelin = 2,635 : 2,652.
Kirwan = 2,4 : 2,65.
Die Bestandtheile nach Bergmann *
60 Kalkerde.
11, 1 Thonerde.
0,5 Talkerde.
4,7 Eisen.
Der Verwitterung widerstehet er im hohen Grade.

* Opuscul. Vol. IV. p. 164.

Er bricht in Schweden, Tyrol und Böhmen, in Chursachsen bei Zöbliz, in Steuermark u. s. w., und macht ganze Gebirge aus.

Gebrauch.

Der Serpentinstein scheint in der Baukunst mehr von den Alten, als von den Neuern geschätzt worden zu seyn. Denn, noch findet man in Italien sowol, als in Aegypten, wichtige Ueberreste der ältern Kunst, als Statuen, Säulen, * Vasen und dergleichen, welche aus diesem Steine verfertiget sind, und hinlänglich für seine Dauer sprechen.

In neuern Zeiten hingegen scheint sich sein Gebrauch mehr auf die Technologie, als auf die Baukunst erstreckt zu haben, da man ihn höchstens nur noch in Italien zu diesem letzten Behufe anwendet. Besonders eine Art, welche Grabbro genannt wird, braucht man dort zu Verzierungen, Gesimsen, Tischplatten, und zum Belegen der Fußböden in Kirchen und Klöstern. **

In Schottland, wo ebenfalls eine Art desselben bricht, bedient man sich dessen zu gewöhnlichen Mauersteinen; ob er aber den gehörigen Nutzen hiezu leiste, kann man aus Mangel richtiger Erfahrungen nicht angeben.

Ueber sächsische Serpentinsteinbrüche kann man folgendes Werk nachlesen: Schultze, Nachrichten von

---

* Winkelmann's Anmerkung über d. Baukunst d. Alten.

** Ferber's Briefe aus Wälschland. S. 330.

den in Zöblitz und andern Orten in Sachsen befindlichen Serpentinsteinarten. Dresden und Leipzig 1771. in 4.

Von den Italiänischen Arten und dem serpentino antico handelt Ferber am angeführten Orte umständlich.

Viertes Geschlecht.

Kalkgeschlecht.

Die allgemeinen Kennzeichen dieses Geschlechts sind folgende:

1) Im Feuer brennen sie sich mürbe, und zerfallen nachher in ein weißes Pulver.
2) Gebrannt, löschen sie sich im Wasser mit Hitze.
3) Für sich sind sie im Feuer unschmelzbar.
4) Von mineralischen Säuren werden sie unter heftigen Braußen aufgelöst.
5) Einige sind weich und zerreiblich, andre halbhart.
6) Die mehresten sind undurchsichtig, wenige halbdurchsichtig, und noch geringer ist die Zahl der durchsichtigen Kalkgattungen. —

Erste Gattung.

Erdiger Kalk.

Art. 1.

Bergmehl * (Bergmilch, Mondsmilch).

Calcareus lactiformis.

Farbe. Sie ist die hell und gelblich weiße.

* Cronstedt. 16. Gerhard. 179. Lenz. 155.

Gestalt. Sie kommt fast immer lose, in feinen, matten, staubartigen Theilen vor.

Abfärben. Ist ziemlich stark.

Anfühlen. Mager.

Sie ist leichter als Wasser, und

Braußt stark mit Säuren auf.

Man findet sie häufig in den Klüften der Kalkgebirge.

Gebrauch.

Sie wird roh, wie Kreide, zum Tünchen der Wände und zum Anstreichen des Holzwerks gebraucht. — Doch fällt sie sehr bald wieder ab und schmuzt stark, welchem Uebel nicht anders, als durch Hinzuthuung $\frac{1}{3}$ Steinkalks, abgeholfen werden kann.

Vitruv und Plinius, und vor ihnen Strabo, erwähnen in ihren Schriften einer Art schwimmender Backsteine, welche man, da die Kunst, sie zu bereiten, verloren gegangen, in neuern Zeiten nicht mehr zu verfertigen wußte; bis sie vor kurzen ein gewisser Naturforscher, Namens Fabroni, wieder zu bereiten erfand, und zwar ebenfalls aus einer Erde, die er Bergmehl nennt, welche aber von dem hier aufgeführten sehr verschieden seyn muß. Da man aber noch in keinem mineralogischen Handbuche dieses Bergmehl unter irgend einer Gattung aufgeführt hat, so will ich bei dieser Art (wozu es aber seiner Natur nach nicht gehören kann) etwas von diesen Backsteinen anführen.

Die Erde, aus der sie Hr. Fabroni machte, ist weich, leicht, flokkicht, fast wie das wahre Mehl. Sie ist eine gemischte Erde, die einen thonigten Geruch

von sich gibt, und einen feinen weißen Rauch, wenn man sie mit Wasser wäscht. Die specif. Schwere derselben zu der des reinen Wassers ist 0,362 : 1,000. Sie braußet nicht mit Säuren auf, und wird kaum durch die Vermischung mit der Vitriolsäure verändert. Für sich schmelzt sie im Feuer nicht, verliert aber $\frac{1}{8}$ ihres Gewichts, in ihrem Umfange aber wenig oder gar nichts.

Die Bestandtheile derselben sind nach der genausten Untersuchung des Herrn Fabroni:

055. Kieselerde.
025. Bittererde.
014. Wasser.
012. Alaunerde.
003. Kalkerde.
001. Eisen.

Aus dieser Erde nun, welche in der Nachbarschaft von Santo Fiora, im Sienesischen, gefunden wird, verfertigte genannter Hr Fabroni Backsteine, die sieben Zoll lang, vier und einen halben breit, und einen Zoll acht Linien (nach Pariser Maas) dick waren. Diese Backsteine schwammen sowol roh, als gebrannt, vortrefflich auf dem Wasser. Das wirkliche Gewicht eines solchen Backsteins war kaum 14 $\frac{1}{4}$ Unze schwerer, da Backsteine von eben der Größe, aus gewöhnlichem Thone bereitet, ungebrannt fünf Pfund, neun und dreiviertheil Unzen, und nachdem sie in demselben Feuer gebrannt waren, fünf Pfund, sechs und dreiviertheil Unzen wogen. Die aus Bergmehl gebildeten Backsteine sind also fünfmal leichter, als die gewöhnlichen, und ihr Widerstand gegen die Last, war nur um $\frac{2}{5}$ geringer gegen den, der gewöhnlichen.

Der Gebrauch dieser Steine, den auch Hr. F. am angeführten Orte bemerkt, ist sehr wichtig und erheblich. Denn, sie werden gewiß einem jeden Baumeister, der weiß, wie sehr wir bei einem vorzunehmenden Bau auf die Leichtigkeit der Materialien Rücksicht nehmen müssen, z. B. bei Erbauung der Gewölbe, wo besonders der Druck auf die Wiederlage so viel wie möglich verringert werden muß, höchst willkommen seyn. Eben so brauchbar sind sie zum Pflastern in den obern Stockwerken, besonders in Küchen und andern feuersichern Gemächern, und nicht weniger zum Aufmauern der Schorsteine, bei denen man ebenfalls die Schwere, so viel wie möglich, zu verringern sucht.

Hr. F. schlägt sie besonders als ein gutes und brauchbares Material bei der Schiffsbaukunst vor, und glaubt aus guten Gründen, daß sich schon die Alten derselben dazu bedient haben.

Leider! sind diese Backsteine bis jetzt immer nur noch in ihrer Geburt, es wäre aber zu wünschen, daß man sich in andern Gegenden, ausser Italien, dergleichen Bergmehl zu erhalten bemühte, und diese so wohlthätige Erfindung wieder in Aufnahme brächte.

Die ganze Abhandlung von Herrn Fabroni über diesen Gegenstand findet man in: von Crell's chemischen Annalen, Band 2. S. 199. Jahrg. 1794.

Art. 2.

Kreide.

Farbe. Sie ist die schnee-, milch- und gelblich weiße.
Gestalt. Sie bricht derb, oft auch als Ueberzug des Feuersteins.

Glanz. Ist inwendig matt.
Bruch. Ist feinerdig.
Härte. Weich, zum Theil ins zerreibliche übergehend.
Anhängen an die Zunge. Hängt wenig an.
Anfühlen. Mager und rauch.
Zersprengbarkeit. Leicht zersprengbar.
Specifisches Gewicht nach
Muschenbroeck = 2,252.
Kirwan = 2,4 : 263.
Bestandtheile sind:
Kalkerde,
Luftsäure,
Wasser. Nicht selten auch
Eisen und
brennbare Theile.

Sie kömmt in eignen Flötzgebirgen, in Gesellschaft mit Feuersteinen, vor.

Gebrauch.

Die Kreide kann man, wie den dichten Kalkstein, zu Kalk brennen, und sie dann als gebrannten Kalk auf mancherlei Arten benutzen. Noch wird sie aber auch roh zum Tünchen der Wände und zum Anstreichen des Holzwerks benutzt. Besonders dient sie in Zimmern als Grundauftrag auf die Wände, welche mit irgend einer bunten Farbe angestrichen oder gemahlt werden sollen, weil sie feiner als der Kalk ist, und die Farben besser auf derselben stehen; auch braucht man sie öfters als Zusatz zu verschiednen dunkeln Farben.

Dritte Gattung.

Kalkstein.

Art. I.

Dichter Kalkstein.

a) Gemeiner dichter Kalkstein. *

Calcareus marmor densum vulgare.

Farbe. Die gewöhnlichste desselben ist die graue, besonders die bläulich, rauch, und gelblich graue, bald dunkler, bald lichter. Bisweilen ist er auch gräulich weiß, und fleischroth, selten gräulich schwarz, isabell- und ochergelb.

Gestalt. Ausser der derben Gestalt, unter welcher er am häufigsten vorkömmt, wird er auch oft fremde Körper, als Muscheln, Schnecken u. s. w. einschließend, gefunden.

Glanz. Ist inwendig matt, selten schimmernd.

Bruch. Dicht, am gewöhnlichsten splittrig, das bisweilen ins muschlige, unebene und erdige übergeht. Selten hat er einen schiefrigen Bruch.

Durchsichtigkeit. Er ist an den Kanten ein wenig durchscheinend.

Härte. Halbhart, das dem weichen sich nähert.

Zusammenhalt. Spröde und

Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.

Strich. Fällt weiß aus.

Specif. Schwere nach Kirwan = 2,65 bis 2,70.

---

* Cronstedt 21. Gerhard 195. Lenz 157.

Der Verwitterung ist der Kalkstein im geringen Grade unterworfen.

Er wird nur in Flötzgebirgen, und daselbst häufig mit Versteinerungen gefunden.

b) Rogenstein.

Farbe. Er kommt von sehr dunkler, gelblich und rauchgrauer, auch röthlich brauner, und bräunlich rother Farbe vor. Oft findet man diese Farben in einem Stücke vereiniget, die Körner sind braun oder roth gefärbt, das Gluten aber ist grau.

Gestalt. Er findet sich derb.

Glanz. Inwendig ist er matt.

Bruch. Er ist dicht, und besteht aus körnig abgesonderten Stücken, von der Größe einer Erbse bis zu der eines Mohnkorns, und jedes dieser abgesonderten Stücken ist wieder aus kleinern dergleichen Kugeln zusammengehäuft.

Durchsichtigkeit. Ist undurchsichtig, und nur der feinkörnige ist an den Kanten durchscheinend.

Härte. Weich, ins halbharte übergehend.

Zusammenhalt. Spröde und

Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.

Specif. Schwere = 2,456.

Bestandtheile in 100 Gr. der röthlichen Abänderung nach Fuchs *

$17\frac{4}{13}$ Eisenkalk.

$66\frac{1}{16}$ Thonerde.

$3\frac{8}{39}$ Kalkerde.

$12\frac{7}{39}$ Kieselerde.

---

* Lenz. Handbuch d. Mineralog. 2te Aufl. S. 159.

Der Rogenstein verwittert sehr leicht.

Er kömmt in Flötzgebirgen vor, z. B. in Artern, bei Eisleben, bei Altstädt im Eisenachschen u. s. w.

c) Marmor.

Der Marmor unterscheidet sich von dem gemeinen Kalksteine nur durch Härte, Feinheit, Politurfähigkeit und Farbenspiel. Um die Marmorarten gewissermaßen zu bestimmen, finde ich es für rathsam, folgende Eintheilung, welche schon Herr Gerhard * gemacht hat, zu befolgen. Nach dieser theilt man sie ein in:

I. Einfärbige.

a) Weiß. Marmo Palombino. Er ist der reinste. Es gehört hieher der parische oder cararische. Der weiße Marmor von Stanavoi in Sibirien enthält nach Herrn Georgi ** milde Kalkerde, Kieselerde und Thonerde. Seine specif. Schwere ist nach Brisson = 2,7185.

b) Schwarz (Μαρμαρον λυδιον) der Griechen, der thebaische Marmor aus Aegypten. Marmor luculleum der Römer, marmo paragone der Italiäner. Er enthält oft Eisen, und in dem, welchen man zu Paris verbrauchte, fand Hr. Bayen 5. p. ct. Eisen. Seine Farbe rührt, nach Kirwan, von Erdpech her, weil er, gebrannt, einen weißen Kalk gibt. Die specifische Schwere ist, von feinen Italiänischen = 2,712. Die

* Gerhard Theil 2. S. 197.

** Dessen geograph. phys. naturhist. Beschreibung des Russischen Reichs. Thl. 3.

Grundsteine, welche die Chinesen Hion Ché und Plinius calcophanos nennen, sind von der Art. Er bricht in Rußland, am Isel bei Sinolina, jedoch sind ganz schwarze Marmor sehr selten.

c) Grau. Marmo bigio antico, findet sich in Piemont und in Rußland am Poregnka des Onega. Die specif. Schwere ist nach Kirwan = 2,700. Diese Gattung ist weniger rar.

d) Gelb. φευγιτες der Alten. Die Pomeranzenfarbnen sind die leichtesten von dieser Farbe. Die specifische Schwere vom aragonischen ist = 2,678., vom altcastilischen = 2,691., von Loyola = 2,709., von Lamancha = 2,750., von Siena = 2,677. Ein gelblicher salinischer Marmor bricht in Rußland, in Norduval im carischen Busen, Sujew.

e) Grün. Μαρμαρον ταινιαριον, νεοτερον Καρυςερον, der Griechen, marmo verde pagliocco der Italiäner. Das specif. Gewicht von dem aus Campana ist = 2,741. Diese Art ist selten, doch bricht ein dunkelgrüner salinischer Marmor in Guberlinslischen Ural, und ein hellgrüner, in Daurien bei Kiächta in Rußland. *

f) Blau oder dunkelblau, ist die seltenste Farbe unter den Marmorn. Der Carrarische, den man Bardiglio nennt, hat eine specif. Schwere = 2,713. Der bläulich graue ist sehr gemein.

---

* S. Georgi geograph. physikal. und naturhist. Beschreibung des Russisch. Reichs. Th. 3.

g) Roth. Von dieser Farbe findet sich ein dunkelrother auf der Onegainsel Klimezkoi, hochrother aber am Argun Dauriens in Rußland. *

h) Zimmetbraun. Marmo canello.

i) Violet, dieser ist von verschiedener Dichtigkeit. Die von Valencia = 2,656. Die von Maffra bei Lisabon = 2,723. Die von Rom = 2,755.

II. Gefleckte. (Brocatello.)

a) Roth und blaß, der Λυδιος der Griechen.

b) Schwärzlich und etwas dunkelröthlich, mit weißen Flecken, marmo acchio di pernice.

c) Fahlgelb mit dunkel gelben Flecken, marmo giallo brecciato, eine Art von Rückfelsen bei Blaubeuren in Würtenberg.

d) Gelb mit schwarzen Ringen oder Flecken, marmo giallo annulato, marmo gialle nero in Italien.

e) Bräunlich mit hellern Flecken, marmo rosso brecciato.

f) Mit großen gelben Flecken auf rothen, zuweilen weißgesprengten Grunde. Breccia dorato.

g) Weiß und violet, marmo cipalazzo.

h) Weiß und grau, mit karmoisin- und pfirsichblüthrothen Flecken, marmo Persechino, in Kaufungen in Schlesien.

i) Hellroth mit weißen Flecken, marmo di

---

* Georgi a. a. O.

porta santa non fiorito. Eine Marmorart aus Niederöstereich.

k) Mit großen rothen und weißen Flecken, und hin und wieder weißen Ringen, marmo pecarello.

l) Dunkelroth mit kleinen dreieckigen weißen Flecken, marmo alechino.

m) Purpurroth mit weißen Flecken, marmo di sene santo di sette basi.

n) Roth, weiß und gelb, marmo occhio di pavone. Der portugisische Marmor, der Marmor von Chio und Kaufungen in Schlesien.

o) Purpurroth mit weißen Flecken und schwarzen Zwischenräumen.

p) Roth mit weißen Flecken, marmo Purichiello.

q) Weiß und wenig roth, marmo colonello.

r) Grün und weiß mit schwarzen Flecken, marmo verde antico.

s) Weiß und purpurroth gemischt oder gefleckt, marmo di serevezza. Einige Arten aus Piemont, und Languedoc.

t) Gelb und schwarz, marmo di porto venere im Genuesischen. Eine Marmorart von Zotenberg in Schlesien.

u) Aschgrau mit runden rosenrothen Flecken, breccia rosata aus Italien.

v) Roth mit gelben Flecken, marmo diaspro di filicia, der Marmor von Aleppo.

x) Bleichgelb mit schwarzgrauen Flecken, mar-

mo tortufato d'Urbino. Ein Marmor aus Chio und Lesbos.

III. Geadert.

a) Weiß mit rothen Adern, marmo di sette basi, von Waldheim in Sachsen.

b) Weiß mit schwarzen Adern am Donez bei Bachmut.

c) Braunrother, weißadriger salinischer Marmor.

d) Schwarz mit weißen Adern, marmo bianco e nero di porto Ferrago, von Crottendorf, Wilsdorf und Kalchgrün in Sachsen.

e) Gelb oder purpurroth mit schwarzen Adern, Brocatella di siena.

f) Hell- und dunkelrother, weißadriger Marmor, im Olaneglischen Steinbruche.

IV. Durchzogen oder durchflossen, so daß sich eine Farbe in die andre verläuft. (Marmo mistio der Italiäner.)

a) Mischio di seravezza, roth und weiß. Auch der Marmor von St. Ivan in Böhmen gehört hieher.

V. Durchzogen und gefleckt.

a) M. tigrato di val di Rati, im Gebiete von Siena.

VI. Marmor mit Versteinerungen.

Dergleichen finden sich in Italien und Teutschland in

großer Menge, wir geben sie hier aber nicht einzeln an, weil sie in der Baukunst wenig Interesse haben.

VII. Marmor mit abwechselnden Streifen. Bandmarmor.

1) Mit geraden Bändern oder Streifen.

a) Mit abwechselnden weißen und schwarzen Streifen, marmo ner' e bianco antico.

b) Weiß mit gelben Streifen, marmo rezziato.

c) Weiß mit rothen Bändern, marmo Pavonozza, serpentelo oder serpariolo.

d) Gelb mit rothen Streifen von Aleppo.

e) Hellbraun mit dunkelbraunen Streifen, im Venetianischen.

f) Aschgrau mit rothen und grünen Streifen, von Dannenfera.

g) Mit roth, schwarz, und grauen Bändern, von Blankenburg.

h) Rother braunstreifiger salinischer Marmor, am Ui des Tobol bei Atagul, wo er in großen Blöcken bricht.

i) Mit blutrothen und bläulichen Bändern.

k) Weiß und durchsichtig mit hellgelben Kanten, albatro antico, führt diesen Namen ganz falsch, und ist ein wahrer Marmor.

2) Mit krummen Banden, fioriti.

a) Mit Streifen, welche wie die Züge auf gewässertem

Camelot laufen, marmor augusteum der Römer.

b) Mit röthlichen und weißen Flammenzügen, marmo fiorito.

c) Weiß oder grau mit purpurrothen Flammenzügen, marmo de porta santa fiorita.

d) Schwärzlich mit purpurrothen, weiß, und gelben Flammenzügen, marmo africano fiorito.

e) Mit Streifen, welche langen, theils in einander geflochtenen, theils gekräuselten Haaren ähnlich sind, marmor tiberinum der Römer.

Art. II.

Blättriger Kalkstein.

Calcareus marmor lamellosum.

a) Körniger Kalkstein. *

Calcareus marmor lamellosum granulare.

Farbe. Er kommt von weißer, und zwar bald von hell, bald gelblich, bald grünlich, bald gräulich, selten von röthlich weißer Farbe vor. Auch findet man ihn, wiewol selten, von gelblich, auch lichte bläulich grauer, und gräulich schwarzer Farbe.

Gestalt. Ist allemal derb.

Glanz. Inwendig ist er oft glänzend, oft auch nur stark schimmernd, und schimmernd.

Bruch. Ist immer blättrig, und zwar geradblättrig.

---

* Cronstedt. 22. Lenz. 159.

Er kommt von körnig abgsonderten Stücken vor, und zwar von klein- und feinkörnigen. Im letztern Falle ist der blättrige Bruch etwas schwer zu bestimmen.

Durchsichtigkeit. Er ist am gewöhnlichsten durchscheinend, auch nur an den Kanten durchscheinend.

Härte. Halbhart.

Zusammenhalt. Spröde und

Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.

Specif. Gewicht nach

Gellert = 2,849.
Muschenbroeck = 2,707.

Er findet sich bisweilen im Stande der Verwitterung.

Er kömmt in Urgebirgen vor, woselbst er in mehr oder minder mächtigen Lagen in Gneis, Glimmer und Thonschiefer angetroffen wird, auch findet er sich in Flötzgebirgen.

Der Bianco antico, Paro antico und Marmo lunense gehören hieher, wie auch der Elastische Stein, welchen Herr Fleurian de Bellevue * in Val-Lavantine, ohnweit des St. Gotthards, auf dem Berge Campo Longo in der Nähe von Val-Maggia, entdeckt, und folgende äussere Kennzeichen von ihm bekannt gemacht hat.

Er findet sich von weißer Farbe, die etwas ins gelbliche fällt.

In großen unregelmäßigen Massen.

Ist schimmernd.

---

* Journal de Physique 1792, Bergmänn. Journal 1792. B. 2. S. 239. 325.

Bruchblättrig.

Zeigt kleinkörnig abgesonderte und leicht zertrennbare Stücke.

Ist etwas durchscheinend und

halbhart.

Die Bestandtheile sind nach des Herrn von Saussure Untersuchung:

32, 2	Kalkerde.
17, 5	Thonerde und Eisen.
0, 35	Talkerde.
46, 38	Luftsäure.
3	Glimmer.

Zuerst bemerkte man ihn in der Villa Berghese in Rom.

Gebrauch dieser Kalksteinarten.

Der Nutzen der Kalksteine in der Baukunst ist so wichtig und bekannt, daß es fast unnöthig scheint, noch viel zu ihrer Empfehlung sagen zu wollen. Den Vortheil, welchen sie als Material zum Kalkbrennen gewähren, die Kennzeichen ihrer Güte zu diesem Behufe, und die Behandlungsart desselben, gehört nicht hieher, da es einen eignen Theil der Technologie ausmacht, und vielleicht an einem andern Orte abgehandelt zu werden verdient. Hier betrachten wir sie nur als rohe Bausteine, und bemerken folgendes von ihnen. In der Landbaukunst gebraucht man die erste Art (den dichten gemeinen Kalkstein):

1) Als gewöhnlichen Mauerstein, zu Mauern in und über den Grund. Er bricht in großen Blöcken und Platten, läßt sich mit weniger Mühe zu Quadersteinen bearbeiten, und gibt deshalb schöne und dauerhafte Mauern.

Der Nachtheil, welchen man dem Kalksteine zuschreibt, daß er bei Feuersgefahr in Gebäuden höchst gefährlich sey, weil er zu Kalk brenne, und endlich in Staub zerfalle, ist freilich an sich nicht gering, aber auch bei weitem nicht so groß, als man ihn gewöhnlich schildert. Es ist gewiß, daß der Kalkstein bei einem anhaltenden Feuer sein Cristallisationswasser verliert, durch das vielleicht angespritzte Wasser gelöscht wird, zu Staub zerfällt, und dann die von demselben erbauten Mauern, wo nicht einstürzen, denn mehrere Fuß tief in die Mauer erstreckt sich dieser Grad der Hitze wol nicht, der vermögend wäre, auch den innern Steinen ihr Cristallisationswasser zu rauben, doch wenigstens höchst schadhaft werden. Leider haben uns Beispiele genug, unter andern der große Brand in der Stadt Gera im Voigtlande, auf eine traurige Art davon überzeugt. Aber es gibt allerdings Ausnahmen, bei denen dies nicht der Fall ist. Denn nicht alle Arten von Kalksteinen verlieren bei einem und demselben Grade der Hitze ihr Cristallisationswasser, sondern einige brennen später, andere eher zu einem Kalke, und sind daher weniger oder mehr gefährlich bei einer entstandenen Feuersbrunst.

Diejenigen, welche eine bläulich graue Farbe und einen vollkommen splittrigen Bruch haben, und in denen überdies wenig Thon- und Kieselerde enthalten ist, sind auf jedem Falle am gefährlichsten, da sie unter allen Kalkarten am leichtesten zu einem Kalke brennen, und dann die von demselben aufgeführten Mauern immer den eben erwähnten Nachtheilen ausgesetzt sind. Diese sind es auch, von denen mehrere Häuser in der angeführten Stadt Gera erbauet waren.

Hingegen hat man einen Kalkstein von röthlich gelber

Farbe, von splittrigem, bisweilen flachmuschligem Bruche, in dem sich häufig versteinerte Muscheln, und andre Theile, bisweilen auch einige Quarztheilchen befinden; dieser ist bei weitem nicht so nachtheilig, und es müßte das Feuer mehrere Tage in einem hohen Grade auf ihn wirken, wenn er gefährlich werden sollte.

Von diesem Steine befinden sich in Thüringen und Sachsen noch viele Ruinen der altteutschen Baukunst, besonders von Raubschlössern und Bergfesten, die gewiß manchen Brand in jenen Zeiten erlitten, wo die größte Rache eines beleidigten Ritters darinnen bestand, daß er seines Nachbars Burg in Brand steckte, und sie stehen jedoch schon mehrere Jahrhunderte unverändert.

Wollte man auch bei diesem Steine gegen alle etwanige Gefahr gesichert seyn, so dürfte man nur die Gewölbe, und andre feuersichre Theile, von Backsteinen, oder einer andern Steinart erbauen, auf welche das Feuer keinen schädlichen Einfluß hat.

Rechnet man diesen Nachtheil ab, der die Kalksteine gleichwol nur mit Einschränkung betrifft, so kann man keinen in der Luft und Wetter dauerhaftern Stein haben, als ebendenselben.

Aegyptische, griechische und römische sowol, als auch gothische und teutsche Ruinen der Baukunst sind Beweise von der Dauer und Unveränderlichkeit dieses Steins, und Herr Ziegler, * dessen Verdienste um die Kenntniß der

---

* S. dessen Beantwortung der Preisaufgabe, über die Ursache der Festigkeit des alten römischen und gothischen Mauerwerks.

alten Baukunst bekannt genug sind, rechnet den Kalkstein, dessen sich die Römer ehedem, und die Italiäner noch heute zu Tage zu Erbauung ihrer Häuser bedienen, unter die vorzüglichsten Mittel, dauerhafte Mauern hervorzubringen. Er enthält in seiner natürlichen Mischung keine Salze, und ist daher der Verwitterung weder von innen noch von aussen unterworfen.

In einigen Gegenden, besonders um Jena, verarbeitet man die größern Platten und Blöcke noch zu Werkstücken, zu Thür- und Fenstergewänden, und nicht weniger zu Treppenstufen und Wasserbehältern. Er läßt sich auch hiezu gut bearbeiten, nur feine Verzierungen kann man in demselben nicht ausarbeiten, weil das Korn dazu zu grob ist.

2) Wird er häufig zum Pflastern der Gassen, und gepocht zum Bauen der Chauséen und Landstraßen benutzt. Und ob er schon ein bequemeres Pflaster als viele andre Steine gibt, so ist er doch nicht allzu dauerhaft, weil er den Lastwägen nicht gehörig widerstehen kann, und daher immer das Pflaster einer Verbesserung bedarf.

Als Chauséestein, gehört er zwar nicht unter die vorzüglichsten; inzwischen wird man doch bisweilen von der Lage der Orte gezwungen, sich desselben dazu zu bedienen, und viele Chauséen im Weimarischen beweisen, daß er doch auch gute Dienste dazu leiste.

In der Wasserbaukunst gebraucht man den Kalkstein zum Bauen der Wehre, Grubengebäude, Brunnen, Schleußenkammern, zum Bauen der Brücken und Untermauern der Ufer. Er bleibt auch in dem Wasser unverändert, und liefert tüchtige Werke; doch will man bemerkt

haben, daß er immer unter dem Wasser oder immer über demselben stehen müsse, weil er durch die Abwechselung des Wassers und der Luft merklich an seiner Festigkeit leide, und am Ende ganz verwittre. Mehrere Brücken und andere Werke der Wasserbaukunst, aus diesem Steine erbaut, worunter besonders die große Saalbrücke gehört, kann man bei Jena und in der ganzen umliegenden Gegend sehen.

Die größten Kalksteinbrüche, welche überhaupt nicht selten sind, befinden sich bei Rüdersdorf, 4 Meilen von Berlin. Siehe hierüber:

Van der Hagen Beschreibung der Kalksteinbrüche bei Rüdersdorf. Berlin 1785.

Auch in der Gegend bei Jena befinden sich mehrere Kalksteinbrüche, worunter besonders einer merkwürdig ist, welcher auf der Spitze eines hohen Berges sich befindet, und woselbst Blöcke von 8 bis 12 Fuß lang und 4 bis 9 Fuß breit und einige Fuß dick, nicht tief unter der Dammerde, brechen.

Die Abänderung No. a) der Rogenstein, wird zwar auch in einigen Gegenden zu gewöhnlichen Mauersteinen angewendet, und würde schöne und dauerhafte Mauern liefern, wenn er der Verwitterung nicht so leicht in freier Luft unterworfen wäre. Die feinern Arten desselben werden daher lieber polirt, und, wie Marmor, zu allen dergleichen Arbeiten benutzt —

No. c) Der Marmor. Die Benutzung und Verschwendung desselben ist so alt, und zugleich so erheblich, daß ein jeder, der nur einige Kenntniß von der Geschichte des Alterthums hat, leicht begreifen wird, wie es den alten Griechen und Römern möglich war, durch Hülfe des-

selben Werke hervorzubringen, die noch immer die Bewunderung der Nachkommen sind, und noch lange bleiben werden. Griechenland war die Mutter der schönsten Marmorarten, nach denen eine jede benachbarte Nation, besonders aber die üppigen und prachtliebenden Römer bei Erbauung irgend eines wichtigen Gebäudes, unablässig strebten. Die Griechen selbst, und vor ihnen die Aegypter, welchen der Gebrauch des Marmors ebenfalls nicht unbekannt war, * erbauten aus ihren vorzüglichsten Marmorarten die schönsten öffentlichen Gebäude, Denkmähler und Tempel der Götter, indem sie weder Kosten, noch Arbeit, noch Zeit sparten, den Steinen das schönste und wolgefälligste Ansehen zu verschaffen.

Auch die Römer, als sie mehrere Fortschritte in der Baukunst gemacht hatten, und besonders auch sie, als einen Hauptgegenstand der Verschwendung behandelten, wetteiferten bei der Erbauung ihrer Wohnungen, besonders ihrer so prachtvollen Landhäuser, um die schönsten ausländischen, vorzüglich griechischen Marmorarten, zu Säulen oder andern Verzierungen zu erhalten — Ohne die Kosten des Transports zu scheuen, ließ man nach Rom, bei Erbauung eines öffentlichen oder Privathauses, diese kostbaren Steine aus fremden Ländern kommen, um die Neigung zur Pracht und Verschwendung zu befriedigen. Die vornehmsten griechischen Marmorarten, die man auch in

---

* Besonders fand man in Aegypten lange und große Säulengänge in den Pyramiden, welche von weißem Marmor aufgeführt waren. Auch befinden sich daselbst von gelblichem Marmor Stücke von Obelisken, von Statuen und Sphinxen. S. Winkelmann's Geschichte der Kunst I. 67.

Rom vorzüglich begünstigte, waren: der Hymettische, der auf dem Berge Hymettus brach; er wurde von den Atheniensern sowol, als von den übrigen Griechen, so hoch geschätzt, daß man aus ihm alle Ehrenzeichen der Götter und alle Tempel erbaute. Ferner der Pentelesische, Phellensische, Tänarische, Teygetische, Corinthische, Aegynetische, Atracische, Parische, Synadische, Proconnesische, Tasische, Caristische, und endlich der Chiische. * Diese waren es vorzüglich, an denen die Römer ihre Schätze erschöpften, und von welchen ihre Villen glänzten, die wir anstaunen, aber nicht nachahmen können.

Die einfarbigen, besonders die weißen, als die reinsten Gattungen, verarbeitete man zu Statuen und Bildsäulen, weil sich in ihnen ein gleichförmiges Korn befindet, und sie hierdurch zu zartern und feinern Arbeiten geschickt sind. Dahin gehört vorzüglich der Parische und Pentelesische, welche Gattungen so mild waren, daß man die geringsten und kleinsten Dinge, als Haare, Federn u. d. g. in ihnen ausarbeiten konnte. **

Die geaderten, gestreiften und gefleckten Gattungen hingegen brauchte man zu Säulen, Cornischen, Gesimsen, Tischplatten, Tafeln, zum Auslegen der Zimmer, und andern Verzierungen, die keine so ganz zarte Ausarbeitung verlangten.

Ohne diesen Gebrauch wendete man aber den Marmor bald noch als gewöhnlichen Mauerstein, zur Aufführ-

---

* Ueber die alten Marmorarten s. m. Careophilus de marmoribus antiquis.

** Winkelmann's Geschichte der Kunst. S. 250.

rung ganzer Palläste an, bald nahm man zur äussern Mauer gewöhnliche Steine, und bekleidete sie von innen oder von aussen mit Tafeln von den schönsten Marmorarten. Man verfertigte bisweilen die Säulen von einer Art, und das Gebälk von einer andern, und hielt sich für so reicher und vornehmer, je mehr und verschiednere Arten von Marmor man in seiner Villa hatte.

Um aber die Schönheit des Marmors bei Säulen und andern Zierathen noch zu erhöhen, ging man endlich so weit, daß man in die Säulen von einer Art Marmor-Täfelchen von einer andern buntfarbigen Gattung einlegte. *

Durch diesen häufigen Gebrauch kam es endlich dahin, daß der Marmor in Rom so theuer und selten wurde, daß man ihn für den höchsten Preis nicht mehr erhalten konnte.

In neuern Zeiten hat sich der Werth des Marmors ebenfalls erhalten, ob man gleich nicht so verschwenderisch, als die Alten, damit umgegangen ist.

In Italien besonders verarbeitet man die reinern Gattungen ebenfalls zu Statuen, Bildsäulen und andern feinern Verzierungen, die übrigen aber zu Säulen, Gebälken, Gesimsen, Tischplatten, besonders in Kirchen zu Altären und Kanzeln, zu Taufsteinen, Grabmählern, und allen dergleichen Dingen. Am häufigsten braucht man ihn in Platten geschnitten, zum Bekleiden der Wände und zum Belegen der Fußböden.

Für Teutschland, ehe man hier mehrere schöne Mar-

---

* S. Senec. epist. 86.

morarten entdeckte, war in mittlern Zeiten Italien eben das, was Griechenland für Rom war; denn noch befinden sich in vielen teutschen Kirchen Altäre und Kanzeln, welche aus den schönsten Italiänischen Marmorarten bestehen. Nachdem man aber auch in Teutschland mehrere Marmorarten entdeckt hat, so verarbeitet man ihn eben so, wie in Italien, zu allen dergleichen Verzierungen, weil die Kostbarkeit verbietet, ihn als gewöhnlichen Mauerstein zu benutzen.

Ueber die Marmorarten der Alten. S. man Careophilus l. c.

Ueber den Mißbrauch desselben bei ihnen. Meiners Geschichte des Verfalls der Sitten bei den Römern.

Ueber die vorzüglichsten Italiänischen. S. Ferbers Briefe aus Wälschland. S. 248.

Ueber die Russischen. S. Georgi physikal. geograph. naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs. Theil 3.

Ueber die Norwegschen. S. Pontoppidan natürliche Geschichte von Norwegen. Thl. I. C. 7.

Ueber die Französischen. S. Dulac in Mineralogischen Belustigungen, Bd. 2. S. 346. und Guottard a. a. O., Thl. 3. S. 93., Bd. 5. S. 382.

Ueber die Seeländischen. S. Brückmann Magnalia dei e. c. Thl. 2. S. 26.

Die Teutschen sind einzeln beschrieben worden.

Ueber die Blankenburger am Harze. S. Brückmann a. a. O., Thl. 1. S. 135., und Lehmann Phys. Belust., Bd. 2. S. 113.

Ueber Salzburgische und Bayerische. S. Schrödter vollständige Einleitung, Theil 2. S. 41.

Ueber die Böhmischen. S. Balbin. Miscell. hist. regn. Boh. Thl. 1. S. 82.

Diejenigen Marmorarten, deren Brüche nicht mehr vorhanden sind, und die man nur in alten Ruinen, Statuen, Gefäßen findet, nennen die Italiäner marmo antico. Eine Beschreibung derselben findet man bei Ferber a. a O.

Die zweite Art, der körnige Kalkstein, kann als gewöhnlicher Baustein benutzt werden, die feinern Arten aber gebraucht man wie die übrigen Marmorarten.

Vierte Gattung.

Tropfstein * (Kalksinter, Kalktuf).

Calcareus marmor stalactites.

Farbe. Er kömmt hell, grünlich, gelblich, gräulich und gelblichweiß, zeisiggrün, gelb, gelblichgrau, und grau vor.

Gestalt. Er findet sich derb, als Ueberzug, tropfsteinartig, zackig, knollig, zellig, pfeifenröhrig u. s. w. Die Oberfläche ist gewöhnlich rauh und matt, selten glatt.

* Cronstedt. 38. Gerhard. 262. Lenz. 164.

Glanz. Inwendig ist er wenig glänzend, auch nur schwach schimmernd, und matt.
Bruch. Dieser ist theils blättrig, uneben, und splittrig, theils faßerig.
Durchsichtigkeit. Ist durchscheinend, gewöhnlich nur an den Kanten durchscheinend.
Härte. Halbhart, das oft ins weiche übergeht.
Zusammenhalt. Spröde und
Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.
Specif. Schwere nach

Gmelin = 2,728 : 1,000.

Bestandtheile nach Bergmann *

64. Kalkerde.
34. Luftsäure.
2. Wasser.

100.

Er findet sich in den Höhlen der Kalkberge, in verlassenen Gruben, in Kellern, in warmen Bädern, und wird aus kalkigtem Wasser abgesetzt.

Gebrauch.

Der Tropfstein wird nach seiner verschiednen Dichtigkeit und Härte als ordentlicher Mauerstein zu Grund- und Hauptmauern, oder auch, anstatt der Ziegelsteine, zum Aussetzen des Fachwerks, in hölzernen Gebäuden, angewendet. Bei gewöhnlichen Mauern muß man ihn jedoch nicht an solche Orte bringen, wo eine starke Last auf ihn wirkt, wenigstens muß er dann nicht zu porös seyn, weil er sonst die gehörige Festigkeit nicht leisten kann. Wegen

---

* Opuscul. Vol. III. p. 257.

seiner Leichtigkeit aber gewährt er bei hölzernen Gebäuden große Vortheile, und die vielen Poren, welche er hat, machen, daß der Bewurf gut an demselben hält.

In englischen Gärten bedient man sich dieses Tropfsteins zum Auslegen der Grotten, Cascaden, alter Ruinen, Eremitagen, welchen er ein altes und dabei wolgefälliges Ansehen verschafft. Einige Arten desselben haben den Nachtheil, daß sie die Feuchtigkeiten aus der Luft, wie ein Schwamm, anziehen, und Zimmer, deren Wände aus dergleichen bestehen, sind im Winter feucht, und für die Gesundheit nachtheilig.

Hier verdient noch der Trabertino oder Pietra Trabertina der Italiäner bemerkt zu werden, welches ein weißer, leichter und löchrichter Kalkstein ist, der durch die von den Appenninen herunter laufenden kalkichten Wässer an den abhängenden Seiten, und am Fuße derselben, in der Gegend um Tivoli abgesetzt wird. Man brauchte diese Steinart schon im Alterthume sehr häufig, wie man dies an verschiedenen alten römischen Gebäuden noch wahrnehmen kann. Noch jetzt braucht man sie in Rom, Tivoli und andern Orten, zum Bauen der Häuser, Kirchen und dergleichen. *

Viel Aehnlichkeit mit diesem Trabertino hat der Sutsstone, der zu Matklothbath in der englischen Grafschaft Derby bricht, und den man ebenfalls zum Bauen der Häuser anwendet.

---

* Ferber's Briefe aus Wälschland, S. 222.

Fünfte Gattung.

Mergelarten.

Von diesen ist nur zu bemerken der

Verhärtete Mergel * (Steinmergel).

Calcareus marga indurata.

Farbe. Er kommt von gelblich weißer, isabellgelber, gelblich bräunlich rauch und schwärzlich grauer Farbe vor. Auf den Lagerstätten findet man ihn bisweilen auch bläulich grau.

Gestalt. Er bricht derb, in ganzen Flötzen.

Glanz. Inwendig ist er matt, und nur auf den Klüften zufällig stark schimmernd, und wenig glänzend.

Bruch. Ist dicht, erdig, bisweilen splittrig, schiefrig, bisweilen auch muschlig.

Durchsichtigkeit. Ist undurchsichtig, bisweilen ein wenig an den Kanten durchscheinend.

Strich. Fällt gräulich weiß aus.

Anfühlen. Mager.

Härte. Weich, oft sehr weich.

Zusammenhalt. Spröde und

Zersprengbarkeit. leicht zersprengbar.

Specif. Schwere nach

Kirwan von 2,3 zu 2,7.

Bestandtheile nach Kirwan **

50 — 57 Luftsaure Kalkerde.

20 — 30 Kieselerde.

---

* Cronstedt. 72. Gerhard. 188. Lenz. 171.

** Dessen Mineralogie, Thl. 1. S. 132 seq.

20 — 30 Thonerde.

Einige Mergelarten sind der Verwitterung bald, andere später unterworfen.

Der verhärtete Mergel ist ein Gemisch von Kalk und Thonerde, jemehr jene zunimmt, desto mehr geht er in dichten Kalkstein über, und heist Kalkmergel. Der eigentliche Mergel besteht aus drei Theilen Kalk und einem Theile Thon, und sieht mehrentheils weiß aus; der Thonmergel, aus drei Theilen Thon und einem Theile Kalk, und hat eine graue Farbe. * Enthält der Mergel ausser seinen gewöhnlichen Bestandtheilen noch Sand, oder Glimmer, so heist er im ersten Falle Sandmergel, im andern aber Glimmermergel.

Gebrauch.

Einige Arten des Mergels kann man zu Bausteinen benutzen, und unter diesen vornehmlich den Sand- und den Thon-Mergel. So hat man z. B. eine Art Steinmergel, welcher in Böhmen auf dem Berge Petrzin gebrochen, und in Prag zu gewöhnlichen Bausteinen verwendet wird, und eben so eine andere Art grauen Steinmergel, der hinter Freiberg bei Herzogswalde zum Mauern gebraucht wird, und daselbst Pläner heist. ** Kein Stein jedoch verlangt vor dem Gebrauche mehr Vorsicht und Prüfung, als der Mergel, weil die mehresten Arten, ohne daß man es ihnen vorher anse-

* S. Hermann gekrönte Preisschrift, wie die verschiedenen Arten von Mergel am sichersten zu erkennen. Wien 1788.

** Ferbers neue Beiträge.

hen kann, sehr leicht im Freien, durch die Einsaugung der Feuchtigkeit und der Luft, zerwittern, und dann den Gebäuden höchst nachtheilig werden können.

Um sich von der Güte desselben vorher zu überzeugen, wird man wolthun, wenn man die zu verbrauchenden Steine ein ganzes Jahr vor dem Bauen in freier Luft liegen läßt; äussern sich hier binnen dieser Zeit Risse in den Steinen, oder zerfallen sie gar in Stücke, so versteht es sich von selbst, daß sie nicht brauchbar sind; bei denen sich aber dergleichen Nachtheile nicht zeigen, diese kann man dann ohne Gefahr benutzen.

Ueberhaupt aber muß man den Mergel sorgfältig an trockne Orte und besonders nicht in einen feuchten Grundgraben bringen, weil er da von der Feuchtigkeit sehr bald leidet und verwittert. Am schicklichsten ist er innerhalb der Gebäude, wo er weder sehr von der Luft, noch von der Feuchtigkeit angegriffen wird, zu verbauen, und hat besonders die Eigenschaft, daß er eine gute Verbindung mit dem Kalke eingehet.

In der Wasserbaukunst ist er aus den angeführten Gründen gar nicht zu gebrauchen.

Unter diese Steingattung gehört noch der Macigno der Italiäner, * welches eine Art Schiefer ist, der eine thonigte Grunderde, mit vielem Glimmer und wenig Kalk gemischt, hat, und daher langsam mit Scheidewasser brauset. Er findet sich zwischen Florenz, Pisa und bei Tiboli sehr häufig, am letztern Orte ist er zu oberst am Tage dünnblättrig, oder aus schmalen Schichten beste-

---

* Ferber's Briefe aus Wälschland. S. 323 u. folg.

hend, welche mit Thonschiefer abwechseln. In mehrern Teufen wird er aber derb, und dicht zusammenhangend, ohne Schichten, gefunden, so daß man große Steinmassen und Säulen daraus brechen kann.

In Ansehung der Farbe findet sich der Macigno von zweierlei Gattungen:

1) Pietra bigia, ist von eingemischtem Eisenocher grau-gelb, bricht zu oberst, bisweilen aber in einem und demselben Stücke, mit der folgenden Abänderung.

2) Pietra serena, Pietra columbina, oder turchina, ist hechtfarbig oder blaugrau, wird sehr viel zum Bauen der Häuser in Florenz gebraucht; zerfällt aber nach mehrerern Jahren an der Luft, und wird von derselben schwarz.

In der Kirche di S. Spirito sind viele Säulen davon. Die Pietra bigia ist von dem eingemischten Eisenocher fester und dauerhafter. Man wendet selbige äusserlich an den Häusern an, und die Pietra serena inwendig, wo die Luft weniger zukömmt. —

Auch der Pietra forte gehört hierher, welcher um Florenz bricht, und ein gelbgrauer oder bläulicher Mergelstein ist. Eine Art dieses Pietra forte ist dünnschiefrig, und mit dergleichen Platten sind die Straßen von Florenz gepflastert. *

Endlich rechnet Hr. Prof. Lenz ** noch den

---

* Ferber a. a. O.

** S. dessen Versuch einer vollständigen Anleitung zur Kenntniß der Mineralien. Leipzig, 1794. Th. 1. S. 423.

Florentiner und Tirolischen Ruinenmarmor hieher, die ebenfalls in der Baukunst zu feinern Verzierungen benutzt werden.

Anmerkung. Kalkmergel werden oft gebrannt, um lebendigen Kalk daraus zu erhalten. Er bedarf zwar weniger Zusatz von Sande, ist aber zu Wassermauern unbrauchbar. Herr Higgius * führt an, daß Mörtel, der $\frac{1}{8}$ seines Gewichts an Thonerde enthalte, geneigt sey, bei Einwirkung der Luft und Feuchtigkeit abzublättern, und dieser Vorwurf betrifft besonders den Mergelkalk.

Vitriolsaure Kalkgattungen.

Erste Gattung.

Gyps.

Gypsum.

Art. 1.

Dichter Gyps ** (Alabaster, Himmelsstein).

Calcareus Gypsum aequabile, densum.

Farbe. Man findet ihn von gelblich und grünlich weisser, asch- rauch- und gelblich-grauer, Honiggelber und fleischrother Farbe.

Glanz. Inwendig ist er schwach schimmernd, beinahe matt.

---

* Ueber Cemente. 121.

** Cronstedt. 48. Gerhard. 298. Lenz. 183.

Bruch. Ist dicht, und zwar meist splittrig, das bisweilen ins feinkörnig-blättrige übergeht.

Durchsichtigkeit. Selten halbdurchsichtig, insgemein durchscheinend, auch nur an den Kanten durchscheinend.

Härte. Weich. Milde.

Anfühlen. Mager.

Specif. Schwere nach

Muschenbroeck = 1,875.

Bestandtheile nach Kirwan *

0, 32 Kalkerde.

0, 30 Vitriolsäure.

0, 38 Wasser.

Der Gyps ist in freier Luft der Verwitterung im hohen Grade unterworfen.

Er kömmt hin und wieder in Gypsgebirgen des Thüringer Kreises vor, auch im Voigtlande bei Köstritz, in Derbyschire, Italien, in der Schweiz, in Rußland, u. a. m.

Die feinern Arten des Gypses, welche Politur annehmen, nennt man gewöhnlich Alabaster. Man findet ihn

a) Einfarbig.

1) Weiß, durchsichtig, von Castell nuovo dell' Abate im Gebiete von Siena.
2) Milchfarben, undurchsichtig, in der Grafschaft Hohenstein bei Sachsa.
3) Röthlich, welcher auch onichites heist.

---

* Dessen Mineralog. Thl. 1. S. 167.

4) Gelb, durchsichtig und undurchsichtig.
5) Braun, wie die Schale einer Schildkröte.
6) Schwärzlich, welcher aber selten ist.

b) Bunt, weiß und roth, auch weiß und schwarz, oder grau gesprengt und geflammt.

c) Gestreift oder Bandartig.

(Bandalabaster.)

1) Weiß mit grauen Bändern.
2) Aschgrau mit weißen Bändern.
3) Hellgrün mit schwarzen Streifen in der Grafschaft Hohenstein, mit abwechselnden, theils geraden, theils wellenförmigen, paralellen, braunen und weißen Bändern, die mit braunen und weißen Linien gestreift sind, Alabatro fiorito aus Siena.

d) Dendritisch.

Hieher gehört eine Art Alabatro fiorito, an einigen Fußgestellen im Vorsaale des kleinen Hauses, mitten im Garten von der Villa Albani.

Gebrauch.

Die gröbern Arten des dichten Gypses werden gewöhnlich zu Spaar- oder Gypskalk gebrannt, und dann auf mancherlei Arten benutzt; z. B. zum Gusse steinerner Böden oder Estriche, zu Stukaturarbeiten, zu Abgüssen, und mit Farben versetzt zum Nachahmen der natürlichen Marmore. Als rohe Bausteine sind sie von sehr geringem Werthe, ob man sie gleich in einigen Gegenden, wo es an bessern Steinen mangelt, bisweilen dazu angewendet hat, und leider noch anwendet.

Es ist vielleicht kein Stein, welcher im Freien so leicht verwittert, als der Gyps, und man kann sich dieses Umstandes wegen vorstellen, welche Dauer er in den Gebäuden leisten könne. Um sich augenscheinlich von der geringen Haltbarkeit dieses Steines zu überzeugen, betrachte man nur alte Mauern, welche aus demselben erbaut sind, und man wird finden, daß die Gypssteine in ihnen so verwittert sind, daß es nicht schwer wird, ganze Stücken von denselben abzubrechen, und zwischen den Fingern zu zerreiben. Man sollte daher billig von diesem Steine, wenigstens zu gewöhnlichen Bausteinen in Umfassungsmauern, keinen Gebrauch machen, wenn man dauerhafte und tüchtige Wohnungen haben wollte, und welcher Bauherr würde dies nicht wünschen?

Wollte man diesen Stein ja ohne Nachtheil anwenden, so könnte es zu Schiedmauern an trockenen Orten, oder höchstens zu Feld- oder Gartenmauern auf dem Lande geschehen.

Beim Wasserbaue ist er ganz und gar unanwendbar, weil durch die Feuchtigkeit seine Auflösung nur noch mehr befördert wird.

Der Alabaster, der sich von diesem nur durch Feinheit und Farben unterscheidet, wird nicht zu gewöhnlichen Bausteinen, sondern zu verschiedenen Zierathen in der Bildhauer- und Baukunst verwendet. Man macht aus ihm nicht nur Statuen, Säulen, ganze Gesimse, Caminbekleidungen, Vasen, Postumente u. d. g., sondern man gebraucht ihn auch zu Treppenstufen, zu Platten, um die Wände und Fußböden der Zimmer und Vorsäle damit zu belegen, und zu mehrerern dergleichen Dingen.

Auch ist er aber der Verwitterung sehr unterworfen, und es ist daher rathsam, ihn nicht an der Aussenseite des Gebäudes anzubringen, wo die Luft auf ihn wirken kann. Daher ist es zwecklos, Denkmäler und Grabsteine aus demselben zu verfertigen. Denn ob sie gleich anfangs ein schönes Ansehen gewähren, so werden sie doch bald ein Raub der Verwitterung. —

Ueber einige Alabasterbrüche in der Grafschaft Hohenstein sehe man Mineralog. Belustigungen Bd. 1. S. 173 und folg.

Ueber die Russischen. Georgi a. a. O. Art. Alabast.

Ueber Italiänische. Ferber's Briefe aus Wälschland.

Zweiter Abschnitt,

welcher

die zum Bauen anwendbaren, gemengten Stein- und Erdarten, oder die Gebirgsarten enthält.

I.

Zusammengesetzte oder gemengte Steinarten.

a) Von den uranfänglichen, oder Grundgebirgsarten.

1. Granit * (Heidestein, Giesstein).

Granites.

Ist eine zusammengesetzte Gebirgsart, welche aus Quarz, Feldspath und Glimmer besteht. Bisweilen findet man aber auch zufällig in ihm, Schörl, Granaten, Specksteindrusen, Hornblende, Thon u. a. m.

Die Hauptbestandtheile sind ohne alle Ordnung, allemal in einem körnigen Gewebe mit und untereinander verwachsen.

A. Farbe der Gemengtheile.

Die Farbe des Granits ist im Ganzen sehr verschieden, und hängt besonders vom Feldspathe, als dem überwiegenden Theile ab. Was die Farbe der einzelnen Bestandtheile betrift, so ist zu bemerken, daß sich

* S. Lenz. Versuch ꝛc. Th. 2. Anhang S. 331. Kirwan, Bd. 1. S. 453. Voigts praktisch. Gebirgskunde S. 26.

1) der Feldspath bald milch, gelblich oder röthlich weiß, bald grünlich oder perlgrau, bald bläulich grau, hell und dunkelgrün findet.

2) Der Quarz gewöhnlich weiß, gräulich weiß, rauch- und bläulich grau, selten gelb, fleisch- und bräunlich roth und röthlichbraun.

3) Der Glimmer endlich, silberweiß, aschgrau dunkel gräulich grau, gelblich grau und schwarz.

B. Größe der Gemengtheile.

Oft kommen sie so innig und genau mit einander verbunden vor, daß man sie nur mit bewaffnetem Auge unterscheiden kann; oft aber kommen sie auch von der Größe einer Wallnuß im Umfange vor. In Ansehung der Größe dieser Gemengtheile, hat man wieder drei Verschiedenheiten:

a) grobkörnigen.
b) großkörnigen.
c) feinkörnigen.

C. Proportion der Gemengtheile.

Diese ist sehr verschieden, in einigen ist viel Quarz, wenig Glimmer und Feldspath; in einigen viel Feldspath, wenig Glimmer und Quarz; in andern viel Feldspath und Quarz und wenig Glimmer u. s. f.

D. Aeussere Gestalt der Gemengtheile.

Sie ist am öftesten die gemeine, nur selten erscheint Glimmer und Feldspath in crystallinischer Form.

E. Durchsichtigkeit der Gemengtheile.

Am häufigsten ist der Feldspath undurchsichtig,

der Glimmer durchscheinend und halbdurchsichtig, der Quarz gewöhnlich durchscheinend.

F. Härte des Granits.

Gewöhnlich ist er sehr hart, einige indeß, die zur Verwitterung geneigt sind, sind spröde. Fast alle nehmen eine schöne Politur an.

G. Specif. Gewicht nach Kirwan *.

Von 2, 56 zu 2, 66 oder 2, 76. das des rothen Aegyptischen Granits der Obelisken zu Rom ist = 2,654 das des grauen = 2,7279.

Feldspath und Glimmer findet man oft im Stande der Verwitterung, so wie man Beyspiele hat, daß der Granit an der freyen Luft gänzlich in einen Sand zerfallen ist. Der Granit gehört unter die höchsten Gebirgsarten unsrer Erde. Er bildet die höchsten und weit verbreitesten Gebirge, die sich durch ihre Naktheit auszeichnen. Oft ist er ganz frei und unbedeckt, und dieß besonders in den höchsten Stellen der Erdoberfläche.

2. Gneis ** (Gneus).

Gneusum.

Der Gneis besteht wie der Granit, aus Quarz, Feldspath, Glimmer und einer fetten Bittererde haltenden Steinart. Zufällig enthält er bisweilen auch Schörl, Granaten, Talk, Hornblende u. d. g. in seiner Mischung, nur ist er von einem dickschiefrigen, zusammen-

---

* S. dessen Mineralog. Th. 1. S. 454.

** Lenz. a. a. Orten. S. 337. Kirwan a. a. O. S. 463. Voigt a. a. O. S. 30.

hängenden oder faßrigen, und nicht von einem körnigen Gewebe, wie der Granit.

A. Farbe der Gemengtheile.

1) Der Quarz hat gewöhnlich eine gräulich weiße, rauch- und schwärzlich graue, selten eine weiße Farbe;

2) der Feldspath ist gelblich und gräulich weiß, auch fleischroth.

3. Der Glimmer, (gewöhnlich silberweiß.)

B. Proportion der Gemengtheile.

Hier findet man viel Quarz, wenig Feldspath und einen geringen Theil Glimmer; viel Quarz, viel Glimmer und wenig Feldspath; endlich am häufigsten, viel Feldspath, viel Glimmer und mäßig Quarz.

C. Aeussere Gestalt der Gemengtheile.

Diese ist bis jetzt immer nur die gemeine.

D. Durchsichtigkeit der Gemengtheile.

Feldspath und Glimmer sind undurchsichtig, und der Quarz ist nur selten durchscheinend.

E. Stärke des Bruchs.

a) dickschiefrig.
b) dünnschiefrig.
c) feinschiefrig.

In Ansehung der Richtung, zeigt er sich, bald gerad, bald wellenförmig krummschiefrig. Jedoch ist sein schiefriges Gewebe bisweilen nur dem Auge sichtbar, denn er will sich nicht spalten lassen, ob er gleich leichter in dieser, als in einer andern Richtung bricht (Kirwan Th. 1. S. 464.).

F. Härte des Gneises.

Sie ist eben so veränderlich als die des Granits; gewöhnlich aber ist er sehr hart. Eben so verhält es sich mit seinem specif. Gewichte.

Die Bestandtheile des Freiberger nach Wiegleb sind:

0,541 Theile eingemengter Sand.
0,275 feine Kieselerde.
0,133 Alaunerde.
0,050 Eisen.
0,006 Kalkerde.

Der Gneis widersteht der Verwitterung nicht sehr. Hr. Voigt sagt: „das in ihm enthaltene Eisen scheint sich zuerst aufzulösen, er bekommt daher ein rostiges Ansehen, und zerblättert sich nachher.

Die Gneisgebirge sind sanfte und abgerundete Gebirge. Er bildet nicht so hohe und steile Felsenkruppen, wie der Granit, und ruhet größtentheils auf ihm. Oft ist er bedeckt, oft bedeckt er aber auch andre Steinarten.

Gebrauch des Granits und Gneises.

Der Granit machte besonders bey den Alten, ein Hauptmaterial in der Bildhauer- und Baukunst aus. Die größten und wolgefälligsten Werke vorzüglich, welche wir noch immer bei den Aegyptiern bewundern, bestehen aus verschiedenen Gattungen dieses Steins. Die feinkörnigen, welchen ihr Gewebe eine feinere Ausbildung verstattete, benutzte man zu verschiedenen zartern Verzierungen und zu Statuen, wovon uns die noch im Capitol zu Rom stehenden Bildsäulen hinlänglich überzeugen können *.

* Winkelmanns Geschichte d. Kunst. I. S. 64.

Die grobkörnigen aber, deren Härte geringer war, und die deshalb nicht so viel Zeit und Mühe zur Bearbeitung nöthig hatten, gebrauchte man, wegen der anerkannten Dauer und Beständigkeit, zum Baue größerer Werke, und nicht selten als Quadersteine zur Aufführung gewöhnlicher Mauern, wie viele Aegyptische Pyramiden und andre noch vorhandene Gebäude beweisen.

Wie gut die Alten, besonders aber die Aegyptier, den Granit, troß seiner Härte, zu verarbeiten verstanden, davon mag uns die große Menge ihrer noch übrigen Kunstwerke ein deutlicher Beweis seyn. Denn, nicht ohne Erstaunen liest man in den Schriften der Alten z. B. des Strabo, Herodots und Plinius, und in den Reisebeschreibungen der Neuern, die Nachrichten von der Größe dieser Werke, und von dem ungeheuern Umfange der Blöcke, welche man daselbst brach und verarbeitete. Unter den Ruinen von Theben z. B. befinden sich mehrere 60 bis 70 Fuß hohe Obelisken, von denen ein jeder aus einem einzigen Granitblocke besteht, und eine so schön und glatt gearbeitete Fläche hat daß man sich beinahe darinnen spiegeln kann. Nicht weniger verdient die noch vorhandene Säule des Pompejus bemerkt zu werden, deren Schaft 90 Fuß hoch ebenfalls aus einem Stücke gearbeitet und so schöne zarte Verzierungen enthält, als sie der Meissel nur im Marmor vom feinsten Korne, auszubilden im Stande seyn konnte. Jedoch, alle diese Werke, deren noch vorhandene Menge hinlänglich für die Dauer des Granits spricht, übertrift das Zimmer zu Sais, in dem Tempel der Neith *, welches 21 Fuß lang, 14 Fuß breit, und 8 Fuß

* S. Aegypt. Merkwürdigkeiten Th. 1.

hoch, in einem einzigen Granitblocke eingehauen war, und noch dazu zu Wasser von Elephantion dahin geschaft wurde.

Kleinere Werke, besonders aber mehrere Granitsäulen, hat man später aus Aegypten nach Rom geschaft und sie dort zum Bauen neuer Palläste angewendet. Doch ist es auch wahrscheinlich, daß die Römer, denen in der Folge nichts zu kostbar war, diesen Stein selbst brachen und zu verschiedenen Gebrauche verwendeten. Hr. Succow *, glaubt, daß sie ihn auch aus Teutschland erhielten, welches ein im Kurpfälzl. befindliches, von den Römern bearbeitetes, aber nicht vollendetes Kunstwerk, welches in einem Säulenschafte besteht, beweisen soll. In neuern Zeiten bedient man sich des Granits gleichfals zu mancherley Behufe Die feinern und schönern Arten gebraucht man, gleich den Alten, zu Säulen, Gebälken, Altären, Monumenten, Treppenstufen, Fußböden, Vasen u. d. g. die gröbern aber als gewöhnliche Quadern zu Mauern, Brücken, Gewölben, und andern Werken, welche einer großen Last und Drucke ausgesetzt sind. Auch hier hat der Erfolg seine gute Dauer im Wetter und bei Feuersgefahr bestätiget, und obgleich die Härte desselben seine Bearbeitung etwas beschwerlich macht, so ist er durch sie, um so haltbarer, und zum Bauen der Wege und Chausséen, so wie zum Pflastern der Gassen und zu Ecksteinen, um so geschickter. Auch kann er in Ermangelung anderer Materialien, zu Thür und Fenstergewänden, zu Stampfströgen in Stampfmühlen zu Mühlsteinen, Zapfenlagern, zu Gestellsteinen in Hohenöfen u. s. w. benützt werden.

---

* Kurpfälzl. Bemerkungen v. J. 1779.

In Rußland besonders, scheint der Gebrauch des Granits in großer Aufnahme zu seyn, und Georgi * berichtet, daß die kaiserlichen nicht nur, sondern mehrere Palläste, wie auch gute Bürgerhäuser und die mehresten Festungswälle aus demselben erbauet, oder wenigstens damit bekleidet seien. Nicht weniger werden, nach desselben Berichte, zu St. Petersburg vor den mehresten Pallästen von Bedeutung, die Gesimse von Granitsäulen getragen, welche sehr schön mehrentheils aus dem Ganzen gearbeitet sind, und ein vortrefliches Ansehen gewähren. Ein vorzüglich schönes Kunstwerk aus Granit, das ohnstreitig unter die wichtigsten neurer Zeit gehört, ist das Fußgestell der Bildsäule Peters des Großen zu St. Petersburg. Der Granit hierzu hat die schönste rothe Farbe und das feinste Korn.

Daß der Granit endlich auch brauchbar zu Wasserbauten sei, davon überzeugt uns ebenfals die Anwendung, welche man in Rußland von ihm macht. Denn dort ist das linke Ufer der großen Neva, vom Gieshause bis zum Cronstädtischen Busen, und beide Ufer der Fontanie und des Katharinenkanals mit Granitquadern gefüttert und mehrere Brücken davon erbaut, welche bis jezt noch immer eine guter Dauer versprechen. — Die sich jedoch bisweilen an den Ufern der Flüße befindlichen Granitgeschiebe zeigen durch die Veränderung des Wassers und der Luft, immer merkliche Spuren der Verwitterung, und deshalb ist es kaum zu vermuthen, daß der Granit im Wasser, die Dienste leiste, welche man sich von ihm vielleicht verspricht. Soll

* a. a. O. Th. 3. Artik. Granit.

er hiezu dienen, so glaube ich, würde der, welcher am wenigsten Glimmer und am meisten Quarz enthält, wol der brauchbarste seyn.

Die vorzüglichsten Abänderungen des Granits, in Ansehung der Farbe, sind nach Hr. Ferber:

a) der Rothe (Granito russo) besteht aus weißem Quarze, großen rothen Feldspathstücken und schwarzem Glimmer. Diese Art war besonders bei den Aegyptiern in Aufnahme und die mehresten noch übrigen Obelisken und andern Kunstwerke, bestehen aus demselben. Ueber die Granitbrüche Aegyptens, thut Pockock in seiner morgenländischen Reise Meldung. Er findet sich auch in Schweden, England, Sachsen, Böhmen, Ungarn und Rußland, wo er am vorlezten Orte zu Mühlsteinen, am leztern aber, zu allerlei Verzierungen und feinern Arbeiten, benuzt wird.

b) Der Graue (granito grigio o bigio) besteht aus weißem, entweder durchsichtigem oder milchfarbig undurchsichtigem Quarze, weißem Feldspathe und schwarzem Glimmer. Wenn alle diese Theile klein sind, wir der Granitello genannt. Er findet sich fast an denselben Orten, besonders aber in England und auf den Karpathen. Von diesem Granite finden sich mehrere neuere Werke in Italien, besonders Säulen, zu Florenz, Neapel ꝛc.

c) Der Schwarze (Granito nero oder ner' e bianco) besteht aus weißem Quarzgrunde ohne, oder mit sehr wenigen Feldspaththeilchen, mit großen länglichten schwarzen schörlartigen Flecken. Diese Flecken

* S. Briefe aus Wälschland. S. 266.

sind anstatt des Glimmers, der sich in dem rothen und grauen findet. Sie haben eine länglicht säulenförmige, meist parallelepipedische Schörlgestalt, sind aber im Bruche würflicht. Man findet in Italien, besonders aber zu Rom in mehreren Kirchen, Säulen von dieser Granitart gearbeitet.

d) Der Grüne (Granito verde) besteht aus weißem Quarzgrunde ohne, oder mit sehr wenigen Feldspaththeilchen, mit großen länglichten, schwarzen schörlartigen Flecken, vollkommen wie no. c, nur der weiße Grund ist hin und wieder hellgrün, wodurch er sich von demselben unterscheidet. In der Villa Pamphili bei Rom findet sich eine Säule davon.

Der Gneis No. 2. wird bisweilen auch als Baustein benutzt, wie dieß besonders mit dem schiefrigen bei Prag in Böhmen, der Fall ist. Seine Härte macht aber die Bearbeitung etwas beschwerlich, und verstattet in den meisten Fällen, ihn nur zu Pflaster- oder Ecksteinen zu gebrauchen, wozu er auch die vortreflichsten Dienste leistet.

Ueber die Aegyptischen Granitbrüche s. Pockock a. a. O; über die Rußischen s. Georgi a. a. O. Theil 3 Art. Granit; über die Sächsischen s. Charpantier mineralog. Geog. 11. 199. und Leske Reise S. 33.

3. Syenit * (Grünstein).

Syenites.

Eine gemengte Gebirgsart, welche sich von dem wah-

---

* Lenz. a. a. O. S. 355. Kirwan, a. a. O. S. 457. Voigt, a. a. O. S. 29.

ren Granite, nur dadurch unterscheidet, daß sie, nebst Quarz, Glimmer und Feldspath, noch Hornblende als eigenthümlichen Bestandtheil enthält. Zufällig enthält er noch Glimmer und Strahlstein.

A. Farbe der Gemengtheile.

1) Feldspath ist gewöhnlich milchweiß, selten gelblichweiß und grün.

2) Quarz hell und grünlich weiß.

3) Glimmer gräulich schwarz, oder braun.

4) Hornblende, gräulich schwarz auch lauchgrün.

B. Proportion der Gemengtheile.

Bald findet man Syenit mit vielem Feldspathe und gleichen Theilen von Quarz und Hornblende; bald mit sehr vieler Hornblende und Feldspathe und wenigem Quarze; bald mit vielem Feldspathe und wenigem Quarze und Hornblende u. s. f.

C. Härte des Syenits.

Diese, so wie die Schwere, hängt immer von der Hornblende ab, am meisten ist er sehr hart.

Im Stande der Verwitterung wird er selten gefunden.

Er kommt so wol in einzelnen Bergen, als in ganz kleinen Gebirgszügen vor.

Gebrauch.

Dieser Stein, welcher in Aegypten bey der Stadt Syene in der Landschaft Tebais gefunden und daher Lapis thebaicus genannt wurde, ist häufig von den Al-

ten zu Statuen, Obelisken Pyramiden und dergleichen verarbeitet worden. Plinius * führt ihn an, und nennt eine Menge Kunstwerke, welche aus ihm gebauet worden seyn sollen, es scheint aber, daß dieß mehr der rothe aegyptische Granit war, weil man gefunden hat, daß einige noch vorhandene Kunstwerke, welche Plinius beschreibt, aus einem wahren rothen Granite bestehen, und weil besonders die Benennung Granit neuern Ursprungs ist. Uebrigens kann er, eben so wie der Granit, benutzt werden, zur Mauerung, zum Chauséebau u. d. gl. nur scheint seine Härte für die Bearbeituug desselben nicht günstig zu seyn.

4. Gestellstein ** (Stellstein).

Saxum fornacum.

Ebenfalls eine zusammengesetzte Steinart, welche aus einer Mischung von Quarze und Glimmer besteht, bisweilen aber noch Thon, Kalkerde, Spekstein, Glimmerschiefer u. a. m. beigemischt hat, aber nicht in Schiefern bricht.

A. Farbe der Gemengtheile.

1) Der Quarz hat gewöhnlich eine weiße, doch bisweilen auch, eine graue und gelbe Farbe.
2) Der Glimmer ist bald weiß, bald gräulich, bald gelbbraun und schwarz.

B. Aeussere Gestalt der Gemengtheile.

Der Quarz zeigt sich bald dicht, bald körnig. Der Glimmer bald in größern, bald in kleinern Blättern, bald einzeln zerstreuet, bald auf einander liegend.

---

* H N. Lib. XXXVI. Cap. 8.

** Lenz a. a. O. S. 346. Kirwan a. a. O. S. 461. Voigt a. a. O. S. 50.

C. Quantität der Gemengtheile.

Man findet Gestellsteine, welche aus vielem Quarze und wenigem Glimmer bestehen; andre, welche vielen Quarz mit innig gemengten Glimmer enthalten; und noch andre, welche mehr Glimmer, als Quarz haben.

D. Härte des Gestellsteines.

Diese ist gewöhnlich hart.

Oft findet sich der Glimmer in ihm, in Verwitterung begriffen.

Der Gestellstein bildet ebenfals eigene Gebirge.

Gebrauch.

Derjenige, welcher rein ist, und nur aus Quarz und Glimmer bestaht, dient in den Hohenöfen zu Gestellen, und überhaupt bei Schmelzwerken, wegen seiner Feuerbeständigkeit, welche der Glimmer in ihm vermehrt, zu Oefen, wozu man ihn besonders in England, Schweden und Teutschland benutzt. In kleinen, könnte man ihn ebenfals, zu Schmiedeöfen und andern feuerfesten Werken, gewiß mit merklichem Vortheile gebrauchen. In Ermangelung des Gestellsteins kann jeder andre glimmrige Sandstein seine Stelle vertreten, nur darf er dann keine Kalkerde oder andre dem Feuer nicht widerstehende Theile, enthalten.

In Gegenden, wo der Stellstein häufig gebrochen wird, kann er ohne Zweifel zu Bausteinen, wie der Sandstein benutzt werden, und liefert wenigstens im Feuer tüchtige und haltbare Mauern, ob er gleich im freien, wenn er nähmlich viel Glimmer enthält, von geringer Beständigkeit seyn muß.

Herr Haidinger, theilt den Stellstein ein in:

1) Reinen Gestellstein, welcher blos Quarz und inniggemischten Glimmer enthält. Dieser ist bei Hohenöfen allerdings am brauchbarsten, und wird besonders in Schweden benutzt.

2) Gemischten Gestellstein, Murkstein, welcher noch ausser diesen beiden Bestandtheilen, Schörl und Granaten enthält. Dieser taugt zwar nicht zu Gestellsteinen, leistet aber in Schweden, als Mühlstein, großen Nutzen.

Man könnte ebenfals den Glimmerschiefer hieher rechnen, der sich von diesem nur durch sein schiefriges Gewebe auszeichnet. Er kann eben so, wie dieser benutzt werden und dient noch überdieß wegen seiner Dauer zum Dachdecken, wie dieß bei Ruhla häufig der Fall ist, wo man ihn dem Thonschiefer noch vorzieht *.

Brüche von Gestellsteinen, gibt es in Schweden und Teutschland sehr viele.

5. Porphyrschiefer ** (Hornschiefer).

Saxum ferreum.

Dieser besteht aus einer Hauptmasse, in der bisweilen crystallisirter Feldspath vorkömmt, hat aber zufällig auch Quarz, Hornblende und Zeolith in seiner Mischung.

---

* Voigts Mineralog. Reise durch das Herzogthum Weimar Th. 2. S. 24.

** Lenz. a. a. O. S. 359. Kirwan a. a. O. S. 415. Voigt a. a. O. S.

A. Farbe.

Diese ist theils blau, theils bläulich, grünlich dunkelgelblich oder aschgrau, theils Oliven grün.

B. Durchsichtigkeit.

Er ist durchscheinend.

C. Bruch.

Ist im großen dick, gerad und krumschiefrig, im kleinen grob, fein, auch kleinsplittrig.

D. Härte.

Ist halbhart, das oft ins Harte übergeht.

E. Specif. Gewicht nach Kirw. des Aschg. = 2,5122. Des bläulichgrauen = 2,693.

F. Bestandtheile nach Wiegleb.

Des Aschgrauen.

0,73 Kiesel
0,239 Thon
0,033 Eisen

Des Hornschiefers von dem Pferdekopf aus dem Fuldischen.

0,710 Kieselerde.
0,239 Alaunerde.
0,035 Eisen.

Nur höchst selten findet man diesen Stein verwittert. Die Gebirge, welche diese Steinart bildet, liegen oft als zerstreute isolirte Kuppen, im flachen Lande, zuweilen aber auch in größern Gebirgen.

Gebrauch.

Eine Art dieses Schiefers gebraucht man besonders in Piemont, wegen seiner Dauer in der Luft, zum Decken der Dächer. Als Baustein ist er bis jezt noch wenig bekannt, höchstens gebraucht man ihn zu Pflastersteinen und Stegen, ob er gleich, wegen seiner ausserordentlichen Beständigkeit, dazu empfolen zu werden verdiente, besonders zu Wasserbauten, wo es immer an tüchtigen Materialien fehlet, sollte man sich dieses Steins, der übrigens nicht sehr selten ist, bedienen. —

6. Porphyr *.

Porphyrides.

Eine gemengte Gebirgsart, wo in einem Grunde von verhärteten Thon oder Hornstein, oder Jaspis, oder Quarz u. a. m. Körner, oder auch Crystallen, von Feldspath, Quarz, auch Glimmer einzeln verstreut inneliegen. Bisweilen ist ihm auch Hornblende und Schörl zufällig beigemischt. Von Farbe erscheint er bald weiß, fleischroth, gelb, bald grün und schwarz.

a. Thon-Porphyr **).

Die Hauptmasse gleichet hier einem verhärteten Thon.

A. Farbe der Hauptmasse.

Diese ist gewöhnlich die graue, oder grünlich und röthlich graue, oder braune, oder schwärzlich-dunkel-fleisch- und bräunlich rothe, und isabellgelbe.

---

* Lenz. 361. Kirw. a. a. O. S. 467. Voigt a. a. O. S. 34.
** Kirwan a. a. O. S. 472.

B. Gemengtheile.

Ausser dem Feldspath, als vorzüglichen Gemengtheil, findet sich der Quarz, bisweilen Granaten und Hornblende, am gewöhnlichsten aber der Glimmer, welcher der immerwährende Begleiter des Thonporphyrs zu seyn scheint.

Von diesen Gemengtheilen liegen bald nur einer, bald zwei, bald drei in der Hauptmasse, und man unterscheidet daher:

α) Porphyr mit Feldspath allein.
β) — — mit Glimmer allein.
γ) — — mit Feldspath und Glimmer.
δ) — — mit Feldspath und Quarz.
ε) — — mit Feldspath, Glimmer und Quarz.

C. Proportion der Gemengtheile.

Hier findet man bald Porphyr mit vielem eingemengten Feldspathe, wenig Glimmer und noch weniger Quarz; bald mit vielem Feldspathe und vielem Glimmer, so daß sie einander gleich sind; bald mit vielem Glimmer, ohne merklichen Feldspath u. s. f.

D. Bruch des Thon-Porphyr.

Ist insgemein dicht, doch bemerkt man bisweilen auch eine Neigung zum Schiefrigen.

E. Härte.

Ist weich, das ins Halbharte übergeht.

F. Specif. Schwere nach Kirwan.

Des Harzer röthlichen = 2,405.

Diese Gattung ist unter allen Arten am meisten zur Verwitterung geneigt.

Er bildet eigne Berge, welche man im böhmischen Mittelgebirge, in der Oberlausitz, im Fuldaischen u. s. w. antrifft.

b) Hornstein-Porphyr. *

Bei diesem bestehet die Hauptmasse aus Hornstein.

A. Farbe der Hauptmasse.

Sie ist die gelblich-, röthlich- und grünlich-weiße, rauch- und grünlich-graue, röthlich- und nelken-braune, blaue und grünliche.

B. Gemengtheile.

Nebst dem Feldspathe und Quarz, findet sich noch bisweilen Hornblende und Chalcedon eingemengt.

C. Quantität der Gemengtheile.

Hier hat man Porphyr mit eingemengten Feldspathkörnern allein; dergleichen mit innliegenden Quarzkörnern; dergleichen mit vielem Quarze und wenigem Feldspath; dergleichen mit Quarz und Hornblende.

D. Bruch des Hornstein-Porphyrs.

Dieser ist bald klein, bald fein, bald höchst feinsplittrig, bisweilen auch muschlig.

E. Härte.

Diese ist immer sehr hart, und nimmt eine Politur an.

---

* Kirwan a. a. O. S. 469.

Der Hornsteinporphyr wird zwar oft auch im Verwitterungszustande angetroffen, aber doch nicht so häufig, als der Thonporphyr.

Er kommt unter dem Thon-Porphyr vor und macht kein Gebirg für sich aus.

c) Jaspis-Porphyr. *

Hier ist die Hauptmasse Jaspis, oder wenigstens eine ihm ähnliche Masse.

A. Farbe der Hauptmasse.

Sie findet sich bald leber-, bald röthlichbraun, bald bräunlichroth, grün und schwarz.

B. Gemengtheile.

Ausser dem Feldspath finden sich in ihm noch Quarzkörner und Hornblende.

C. Quantität der Gemengtheile.

Man hat Porphyr von dieser Art, in welchen nur äusserst wenig Feldspathkörner vorkommen; dergleichen mit vielen Feldspathkörnern; dergleichen mit vielem Feldspathe, vielem Quarz und wenig Hornblende u. s. w.

D. Bruch.

Dieser ist gewöhnlich muschlig, auch splittrig.

E. Härte.

Ist immer hart, und nimmt eine gute Politur an.

---

* Kirwan a. a. O. S. 468.

Der Verwitterung ist er nicht im hohen Grade unterworfen.

Anmerkung. Kirwan im 1. Theile seiner Mineralogie theilt die Porphyre in kieseligte, thonigte und talkartige ein. Zum ersten rechnet er noch den Pechstein — Obsidian — Horn- und Petuntse-Porphyr; zum 2ten den Hornblende — Trapp — Wacken — Mullen — Kragg — Argillit- und Novaculit Porphyr; zum 3ten den Topfstein — Serpentin — Granit — Sandstein-Porphyr. Man siehet hieraus, wie weit sich diese Benennung erstrecken kann.

Gebrauch.

Der Porphyr war in den ältesten Zeiten, so wie der Granit, ein Hauptmaterial der Bau- und Bildhauerkunst, in Aegypten, Griechenland und Italien. Die härtesten und feinsten Arten verwendet man zu Verzierungen in der schönern Baukunst, besonders zu Säulen, Statuen, Büsten, Gebälken, Treppenstufen, Bassin's, Vasen u. s. w., von welchen Werken noch jetzt eine große Menge in Italien vorhanden ist. Ehedem erhielten ihn die Römer aus Aegypten, und überhaupt aus dem Oriente in ganzen Blöcken, und verarbeiteten ihn selbst in Italien besonders zu Statuen und Säulen. Winkelmann glaubt, daß die Alten ein eignes Geheimniß besessen haben, dem Eisen eine Härte mitzutheilen, um diesen festen Stein gehörig damit bearbeiten zu können, allein es gedenkt dieses Geheimnisses keiner der alten Schriftsteller, und es scheint vielmehr, daß ihr Fleiß und die Menge Menschen, welche sie bei einem vorhabenden Baue anstellten, das überwand, was uns unmöglich scheint.

Später hat man den Porphyr auch in andern Län-

dern gefunden und heutiges Tags verarbeitet man ihn in Italien, in der Schweiz und in andern Gegenden zu Säulen, Altären, Monumenten, schönen Fußböden, Gesimsen und Camineinfassungen in großen Pallästen, ob es gleich scheint, daß er, wegen seiner Härte, keinen Eingang in den Werkstätten der Bildhauer findet.

Verschiedne gröbere Arten wendet man auch als Bausteine an, die wegen ihren guten Zusammenhang besonders zu starken Werken sehr nutzbar sind. Um aber hier den Gebäuden nicht Schaden durch die baldige Verwitterung der Steine zuzufügen, ist es rathsam, die dauerhaftesten zu wählen, wohin besonders der Hornstein-Porphyr und Jaspis-Porphyr gehören. Zum Wasserbaue möchte der Porphyr im allgemeinen wol nicht zu empfehlen seyn, wol aber zum Straßenbaue und Pflastern, wozu besonders die Geschiebe gut zu gebrauchen sind.

Die Abänderungen des Porphyrs nach Ferber sind:

a) Der Rothe (porfido rosso) von dunkelrothem Grunde mit weißen länglichten Flecken, ist der gemeinste Porphyr, der in Italien gebrochen wird. Er ist lichter oder dunkler, und es gibt Stücken darinnen, wo er fast schwarz ist. Die weißen Flecken, welche aus undurchsichtigem milchfarbigen und dichtem Feldspathe bestehen, sind gewöhnlich klein und länglicht, bisweilen auch größer, und dann entweder länglicht, das ist parallelepipedisch, oder eckig von unbestimmter Figur. Man findet in ihm eingeschlossene, gerundete oder eckige Stücken von Porphyr, oder auch bisweilen dünne schwarze Schörlstrahlen. Ersteres wird man an einigen rothen Porphyrsäulen in der St. Markus-Kirche zu Vene-

dig, letztres an einem Fußgestelle im Capitol zu Rom, gewahr.

b) Der Schwarze (porfido nero) hat schwarzen Grund mit weißen Flecken. Davon sind zwey Abänderungen:

α) Eigentlich sogenannter schwarzer Porphyr mit schwarzem Grunde und kleinen länglichten weißen Porphyrflecken. Von diesen finden sich zwey schöne große Säulen in der Kirche delle tre Fontane vor der Porta di S. Paolo von Rom.

β) Serpentico nero antico, hat schwarzen Grund mit großen weißen länglichten Flecken, in der Kirche von St. Prassede zu Rom ist davon eine kleine hübsche Säule befindlich. Er findet sich auch bei Augsburg und bei dem Kloster Varenbach ohnweit Passau. —

c) Der braune (porfido bruno) hat braunen Grund und große länglichte grüne Flecken. Man hat auch von ihm zwei Abänderungen:

α) Mit leberbraunen und hellen grüngelben Flekken. Ist antique.

β) Mit schwarzbraunem Grund und Flecken, deren Hälfte schwarz, die andre hellgrün ist.

d) Der Grüne (porfido verde). Hr. Ferber beschreibt folgende Abänderungen:

A. Serpentino verd' antico findet sich in Menge und in großen Blöcken um der alten Stadt Ostia. Die Grundfarbe ist grün, die Flek-

ken sind länglicht oder paralellepipedisch. Feldspath, oder schürlartig, und mehr oder weniger hellgrün. Von diesem hat man wieder welchen von dunkelgrünem Grunde, mit hellgrünen Flecken, welches der gemeinste ist; von dunkelgrünem Grunde, mit weißen Flekken; von dunkelgrünem Grunde, mit schwarzen Flecken; endlich von hellgrünem oder grünlichgelbem Grunde, mit schwarzen Flecken.

B. Porfido verde propriamente cosi chiamato, eigentlich sogenannter grüner Porphyr. Der Grund ist dunkelgrün, hin und wieder mit lichtern Schattirungen. Die Materie des Grundes ist nicht immer hart, wie Jaspis, sondern öfters trappartig, so daß sie sich mit einem Messer abschaben läßt. Die Flekken sind weiß, aber in den wenigsten Stücken von bestimmter deutlicher Gestalt. Die Abänderungen dieser Gattung führen wir nicht an, weil man keinen Gebrauch in der Baukunst davon macht.

---

7. Trapp. *

Trapezum.

Ist gemengt, aus Hornblende, Quarz und Feldspath, enthält aber sehr oft noch eingemischt Eisenglanz, magnetischen Eisenstein, Schwefelkies u. s. w.

---

* Lenz a. a. O. S. 371. Voigt a. a. O. S. 65.

A. Farbe.

Sie ist die dunkelgrünlich schwarze, bläulich schwarze, schwarz- und leberbraune, schwärzlich grünlich und dunkelgraue.

B. Gemengtheile.

Die Hornblende ist immer der vorwaltendste Bestandtheil und mit dem Quarze innigst verbunden. Der Feldspath liegt, so wie in dem Porphyrschiefer, in langen Körnern darinnen, die in einigen Abänderungen reichlich, in andern sparsam zerstreut vorkommen. Hr. Karsten nimmt an, er sey aus 0,06 Hornblende, 0,30 Quarz, und 0,10 Feldspath gemischt.

c) Bruch des Trapps.

Ist erdig, feinsplittrig, oft uneben.

D. Härte.

Hart, oft sehr hart.

E. Specif. Gewicht nach Kirwan.

Von 2,78 bis 3,021.

Einige Arten verwittern sehr bald, andre später.

Er kommt sehr häufig in Schweden vor. Gewöhnlich bildet er nur einzelne Kuppen, selten lange an einander hängende Gebirge.

Anmerkung. Mehrere Arten von Trapp sehe man in Kirwan a. a. O. S. 503 seq.

Gebrauch.

In Schweden, Böhmen, Ungarn, Siebenbürgen,

und in mehrerern andern Gegenden, hat man den Trapp nicht selten zu Bausteinen verwendet, weil er wegen seiner Härte allerdings hierzu tauglich scheint. Obgleich die meisten Trapparten nicht lange in der Luft dauern, so gibt es doch auch einige, besonders die, welche nicht zu viel Eisen und Thon enthalten, welche lange im Wetter stehen, und diese muß man, nach einer vorher gehaltenen Prüfung, zu den äussern Mauern, jene aber, welche keine so gute Consistenz haben, zu Mauern innerhalb der Gebäude anwenden.

In der Wasserbaukunst kann man ebenfalls die wenigsten Arten benutzen, und Hr. Succow * führt ein Beispiel aus Böhmen an, dem zu folge ein davon erbautes Wehr nicht länger als ein Jahr stand, und dann ganz schadhaft wurde. Diese geringe Haltbarkeit findet besonders bei den thonartigen statt, und entsteht durch die Einsaugung des Wassers. —

---

b) Von den Flözgebirgsarten.

8. Sandstein.

Lapis arenaceus.

a) Gemeiner Sandstein. **

Er ist eine Zusammenhäufung von theils zugerundeten, theils eckigen Quarzkörnern, die nicht über $\frac{1}{3}$ Zoll groß sind, und dessen Bindungsmittel bald Quarz, bald Thon, bald Kalk, bald Eisenocher ist. Man benennt ihn

---

* S. Kurpfälz. Bemerkg. vom J. 1779. S. 111.

** Lenz a. a. O. S. 386. Kirwan a. a. O. S. 481.

nach seinem Bindungsmittel, und hat darnach folgende Arten:

1) Kieselartigen Sandstein.

Hier dient eine Art des Kieselgeschlechts, als Kitt für Körner einer andern Art desselben Geschlechts.

A. Farbe.

Gewöhnlich wird er weiß, gräulich weiß, bräunlich roth, grünlich grau, röthlich braun, auch schwarz gefunden.

B. Größe der Quarztheile.

Hier zeigt er sich bald

a) grobkörnig,
b) feinkörnig,
c) höchstfeinkörnig.

C. Bruch.

Ist gewöhnlich erdig.

D. Härte.

Er gibt am Stahle Feuer.

E. Versteinerungen.

Aus dem Thierreiche, verschiedne Schnecken und Muscheln.

Aus dem Pflanzenreiche, verschiedne Holzarten.

Der Kieselartige Sandstein verwittert sehr langsam.

Anmerk. Zu dieser Art gehört der Salindre, welcher aus Kalkkörnern besteht, die in einem kieseligten Kitte befestiget sind. (Kirwan Th. 1. S. 485.)

2) Thonartiger Sandstein.

Das Bindemittel ist hier feuerbeständiger oder gemeiner Thon, oft ist er mit Glimmer durchsetzt. Er enthält nicht selten Feldspath, Kalkspath, Thonschiefer, Quarz- und Feuersteinstücke beigemischt.

A. Farbe.

Diese findet sich bald gelblich weiß, dunkel röthlich braun, gelblich grau, roth blaß grünlich grau, grünlich weiß, roth und weiß gefleckt.

B. Korn.

Hier findet er sich

a) grobkörnig,
b) kleinkörnig oder feinkörnig,
c) ungleichförmig körnig.

C. Bruch.

Ist dicht, auch schiefrig.

D. Härte.

Am gewöhnlichsten halbhart.

E. Versteinerungen.

Aus dem Thierreiche, verschiedne Schnecken und Muscheln.

Aus dem Pflanzenreiche, Abdrücke von verschiednen Blättern.

Diese Gattung ist der Verwitterung sehr bald unterworfen.

Hierher gehören als Unterabtheilungen:

1) Der Mühlenstein (cos molaris. Wall.). Er ist aus eigentlichen Quarzkörnern von beträchtlicher Größe, und ausserdem aus Feldspath, Glimmer und specksteinartigen Theilen zusammengesetzt, und dient besonders, wegen seiner Härte, zu Mühlsteinen.

2) Der eigentlich körnige Sandstein, (arenarius granularis. Wall.) besteht aus eckigen Quarzkörnern, die mehr oder weniger fest und dauerhaft sind, und findet sich weiß-grau, gelblich, röthlich-braun, grünlich u. s. w. Man theilt sie wieder in einfärbigen, gefleckten und gestreiften.

3) Kalkartiger Sandstein.

Das Bindemittel ist Kalk, welcher bisweilen beinahe rein, bisweilen aber auch mergelartig ist.

A. Farbe.

Sie ist gewöhnlich weiß, oder gelblich weiß, grau oder gelblich grau, braun oder röthlich braun.

B. Korn.

Dieses findet sich

a) grobkörnig und
b) feinkörnig.

C. Bruch.

Ist erdig, bisweilen auch schiefrig.

D. Härte.

Halbhart.

Dieser Sandstein ist der Verwitterung, wofern sein Kitt reiner Kalk ist, selten unterworfen.

Hierher gehöret:

Der Quaderstein, Fliesenstein, (cos quadratum), welcher mehr einen mergelartigen Kitt hat und etwas Glimmer zeigt. Sein Korn ist fein, seine Farbe grau, weiß, gelblich bräunlich, bläulich, röthlich und roth. Er verwittert sehr leicht und dient daher nicht zu Verzierungen an Façaden, ob er sich gleich sehr gut dazu bearbeiten läßt.

4) Eisenschüssiger Sandstein.

Das Bindungsmittel der Quarzkörner ist hier halbverkalkter Eisenkalk, oder Eisenocher.

A. Farbe.

Sie ist die gelbe, braune, bräunlich- und ziegelrothe.

B. Korn.

Nach diesem findet er sich

a) grobkörnig,
b) feinkörnig,
c) höchstfeinkörnig.

C. Bruch.

Ist erdig.

D. Härte.

Halbhart.

Der Verwitterung ist er in freier Luft in hohem Grade unterworfen.

Die Sandsteine kommen nur in Flötzgebirgen vor und bilden bisweilen hohe Berge, die mit Kalkgebirgen abwechseln.

b) Grauwacke * (Grés gris der Franzosen).

Ein Sandstein, dessen Hauptbestandtheile aus Quarzkörnern, die mit Thon verkittet sind, bestehen, dem aber zufällig noch Kieselschiefer, Hornblende, Hornstein, Feuerstein, Glimmer, und Thonschieferstücke beigemischt sind.

A. Farbe.

Die Quarzkörner findet man schneeweiß und durchscheinend, theils aber auch milchweiß und undurchsichtig. Gewöhnlich sind sie an ihren Ecken abgerundet, bisweilen sind sie aber auch scharfkantig.

Der Thon kömmt bald grau, bald dunkelblau, das dem Schwarzen sich nähert, vor.

B. Korn.

Dieses ist

a) grobkörnig,
b) kleinkörnig,
c) feinkörnig.

C. Bruch.

Ist im kleinen feinsplittrig, oder erdig.

D. Härte.

Halbhart, ins Harte übergehend.

E. Specif. Schwere nach Kirwan von 2,64 zu 2,685.

---

* Lenz a. a. O. S. 390. Kirwan a. a. O. S. 487.

F. Versteinerungen.

Aus dem Thierreiche, Schnecken, Muscheln, Korallen u. s. w.

Aus dem Pflanzenreiche, Abdrücke von Blättern und Schilf.

Man findet die Grauwacke sehr oft verwittert.

Sie macht die Hauptmasse des Erzgebirgs am Harze aus, auch kommt sie im Hessendarmstädtischen, im Westerwalde, am Rhein u. a. m. vor.

Gebrauch.

Der Sandstein ist für die mehresten Länder, in Ansehung des Gebrauchs, fast dasselbe, was ehedem der Marmor für die alten Griechen und Römer war. Seine Benutzungen in der schönen und ökonomischen Baukunst, in der Bildhauer- und Verzierungskunst, sind eben so verschieden, wie die des Marmors, Granits und Porphyrs es waren, nur ist seine Bearbeitung nicht so schwer und kostspielig.

Die Anwendung desselben in der schönern Baukunst erstreckt sich auf Säulen, Gebälke, Frontengesimse u. d. g. wozu er aber nur dann zu gebrauchen ist, wenn er in ansehnlichen Blöcken oder Platten bricht, ein reines, feines Korn enthält, und in seinem Innern nicht etwa viele weiche Thonnieren hat, welche bei der Bearbeitung dann Löcher in der Fläche verursachen, und dem Steine ein übles Ansehen geben. Man findet in Teutschland und andern Ländern viele ansehnliche Palläste, bei denen die Säulen und das Gebälk aus einem guten, feinkörnigen Sandsteine gearbeitet sind, und ob sie gleich dem Marmor weder an

Schönheit noch Dauer gleich kommen, so übertreffen sie ihn doch weit an Wohlfeilheit, und können, an bedeckten Orten, lange für die Verwitterung gesichert werden. Hat der Sandstein ein feines, gleiches Korn, was immer bei den reinsten Gattungen der Fall ist, so kann man in ihm die zartesten Verzierungen, als Laubwerk, Rosetten, Schlangeneier, Tannenzapfen, Jonique u. s. w. ausarbeiten, wobei seine natürliche Milde besonders zu Statten kommt.

Blöcke, welche zu dergleichen Werken nöthig und brauchbar sind, trifft man selten in den Sandsteinbrüchen an, vorzüglich aber scheinen sie sich in Frankreich zu finden, wo Parrault beim Baue des Louvres 54 Fuß lange, 8 Fuß breite und 14 Zoll dicke Platten zum Karnieß des Dachkranzes gebraucht hat. Eben so schaffte man beim Brückenbau zu Nevilli einen Sandsteinblock von 44 Fuß Länge herbei.

Im kleinern dient der Sandstein zu Gesimsen an gewöhnliche steinerne Gebäude, zu Geländerdocken, Treppenstufen, Grabsteinen, Monumenten, Fußgestellen, zu Thür- und Fenstergewänden, wo man ihn gewöhnlich unter dem Namen Werkstücke begreift. Zu diesen und allen dergleichen Arbeiten ist kein Stein geschickter und zugleich wolfeiler als der Sandstein.

Hr. G. O. B. R. Gilly * bemerkt bei dieser Benuzzung des Sandsteins, daß die Werkstücken bei horizontal liegenden Simsen nicht lange ohne eine Bedeckung mit Blech oder Kupfer dauern, die verticalstehenden Flächen aber durch einen Anstrich mit Firniß lange conserviret wer-

* Dessen Handbuch d. Landbaukunst, Thl. 1. S. 17.

den könnten. Ferner, daß, da die Sandsteine immer in horizontalliegenden Schichten oder Lagen in der Erde angetroffen würden, die von den Steinmetzen zugehauenen Steine jedesmal so eingerichtet werden müssen, daß diese Lagen wiederum horizontal zu liegen kommen, wenn sie ihrer eignen und der darauf liegenden Last widerstehen sollen.

In der gemeinen oder ökonomischen Baukunst wendet man den Sandstein zu Wassertrögen, Futtertrögen u. s. w. die kleinern Blöcke aber zu gewöhnlichen Bausteinen sowol zu Fundamenten, als auch zu Mauern über dem Grunde an. Er ist hierzu ebenfalls unter allen Steinen wol der gewöhnlichste und bekannteste, und man wird nicht leicht Gegenden antreffen, in denen sich nicht Gebäude aus Sandsteinquadern befänden. Sein Gewebe und seine natürliche Mildigkeit verstatten, ihm sehr leicht jede regelmäßige Form zu geben, und ihn besonders zu Quadern zu verarbeiten. Man gibt daher den Grundflächen bald die Figur eines Quadrats (Würfelstücke), bald eines Oblongums, oder irgend eines Paralelograms. Sind diese Quadern einen Fuß hoch und lang, so heißen sie schuhige Stücke, sind sie aber länger als zwei Fuß, so heißen sie gewöhnlich Paarbände. Erstre wendet man zu regulären Mauern, leztre zum Verbande der Ecken bei Mauerwerk, zu Pfeilern, Goßsteinen und Wassertrögen an.

Daß übrigens der Sandstein zwar schöne, regelmässige, und, in Ansehung der mechanischen Festigkeit, brauchbare Gebäude liefre, ist wol nicht zu läugnen, ob er aber in Ansehung der Luft und des Feuers immer die gehörige Beständigkeit leiste, ist eine andere Frage, welche man größtentheils verneinend zu beantworten Ursach hat. Denn

längst hat uns die Erfahrung gelehrt, wie verschieden und gering bisweilen die Beständigkeit und Dauer der Sandsteine im Feuer und in der Luft sey, was man besonders in Gegenden, wo er häufig gebraucht wird, wie z. B. in Dresden, bemerken kann.

Der Kieselartige, als die erste Gattung, gehört ohne Zweifel unter die nützlichsten und brauchbarsten, ist aber, weil sie nur selten vorkommt, am wenigsten anzuwenden. Hr. Ziegler sagt a. a. O. S. 11.: „Oft hat der Sandstein gar klein Gluten, und dieser ist derjenige von der festesten Art. Bei diesem halten die Sandkörner durch die vielen Berührungspunkte an einander. Im Bruche sind sie gewöhnlich ganz weich, und sie erhärten an der Luft mehr und mehr, so wie die Feuchtigkeit ausdünstet." Unter dieser Art ist wol der sogenannte kieselartige Sandstein zu verstehen?

Der Thonartige dauert selten lange in der Luft, weil er die Feuchtigkeiten stark anzieht, sein Gluten davon aufgelöst wird, und am Ende die Körner von aussen einzeln abfallen, oder im Winter durch den Frost mit Gewalt ausgedehnt wird, und zerspringen muß. Ueberdies hat er nicht selten den Fehler, daß er in den Mauern von innen schwitzt, und dadurch eine ungesunde Feuchtigkeit in die Zimmer bringt. Im Feuer steht er, besonders wenn ihm etwas Glimmer beigemischt ist, unter allen noch am vorzüglichsten.

Der Kalkartige, worunter besonders sehr viele schöne feinkörnige Sorten gehören, steht in Luft und Wetter am längsten unverändert, und gehört in dieser Rücksicht, nebst dem Kieselartigen, immer unter die besten, nur

kann er weniger die Gluth des Feuers ertragen, und enthält auch öfter ein mergelartiges, als rein kalkigtes Gluten, wo er dann sehr leicht durch die Einwirkung der Luft zerstört wird, und von sehr geringer Dauer ist.

Der Eisenschüssige endlich steht im Wetter nicht lange unverändert, und dauert, wofern er nicht einen starken Antheil von Thon besitzt, im Feuer wenig oder gar nicht. Viele zwar rechnen diese letzte Abänderung unter die dauerhafteste, inzwischen wird jedem Beobachter leicht die Erfahrung überzeugen, daß in Mauern, welche aus eisenschüssigen und Sandsteinen von einem andern Bindemittel aufgeführet sind, erstre immer am früheſten einer Auflösung ihrer Theile unterworfen sind, welche wol durch die von der Luft verursachte Verkalkung des in ihnen sich noch befindlichen natürlichen Eisens herrührt, durch welche Veränderung das Gluten seine bindende Kraft verlieret, und die Sandkörner einzeln herabfallen.

Die Sandsteinplatten haben ebenfalls einen vielfachen Nutzen. Zuerst sind sie das brauchbarste Material zu einem guten, ebenen und regelmäßigen Pflaster, in Küchen, Gewölben, Waschhäusern, Wirthschaftsstuben, Vorhäusern u. d. g. Ferner zu Treppenstufen für Haupt- und Freitreppen, wozu sie, wegen ihrer ebenen Fläche, ungemein nutzbar sind. Endlich bedient man sich derselben zum Belegen der Plinten und nicht selten zur Bedachung flacher Dächer, wozu sie aber besonders bearbeitet werden müssen.

Endlich beim Wasserbaue wendet man den Sandstein ebenfalls sehr häufig an zu Brücken, Wehren, Schleußen, zum Unterfüttern der Ufer u. d. g., und verspricht sich

auch hier sehr oft mehr von ihm, als er wirklich leistet, besonders da man, vielleicht bisweilen durch Umstände genöthiget, nicht vorsichtig genug in der vorherigen Wahl und Prüfung desselben ist. Der Kiesel- und Kalkartige allein können hierzu dienen, weil sie am wenigsten durch die Einwirkung des Wassers leiden. Der Thonartige und Eisenschüssige hingegen taugen nicht, denn erster sauget das Wasser ein, wird von demselben erweicht, und leidet ohnedies im Winter durch den Frost ungemeinen Schaden; der zweite wird ebenfalls durch den Frost schadhaft und seine Auflösung wird ohnehin durch das Wasser noch mehr befördert.

In Ansehung der Härte der zu verbrauchenden Sandsteine, welche fast bei allen verschieden ist, muß man zu Fundamenten, zu Brücken, Gewölben, und überhaupt zu den untern Etagen, immer die härtesten und festesten wählen, da man hingegen die weichern zu den obern Geschossen und zu Schiedmauern, wo keine so große Last auf sie wirket, anwenden kann.

Eine allgemein angenommene Regel, die Güte der Sandsteine zu beurtheilen, ist diese: daß man die, welche im Bruche weich sind, und an der Luft erhärten, für die besten hält; dahingegen die, welche im Bruche sehr hart sind, an der Luft weich werden und zerfallen sollen. Der Grund hiervon läßt sich nicht angeben, ob man gleich bei den mehresten Fällen diese Beobachtung wahr gefunden hat. Am sichersten verfährt man doch bei alle dem, wenn man die Steine vor dem Gebrauche eine Zeitlang erst dem Froste und der Hitze aussetzet, damit man ihre Fehler und Eigenschaften am sichersten erkennen kann.

Der allgemeine Gebrauch der Sandsteine zu Mühlsteinen ist bekannt, man wählt hierzu gewöhnlich solche von thonigtem Kitte.

No. 6. Die Grauwacke wird besonders in einigen Rheingegenden zu Bausteinen verwendet, und gehört unter die vorzüglichsten Sandsteinarten.

Die vorzüglichsten Sandsteinbrüche, die übrigens in ganz Teutschland nicht selten sind, befinden sich:

1) Im Preussischen bei Beesenburg (größtentheils zu Bildhauer- und Steinmetzenarbeit), Salzmünden, Pfötzenthal, Rothenburg (besonders Mühlsteine), Könnern, u. s. w.

2) In Böhmen bei Außig, Lobositz.

3) In Sachsen bei Pirna (welcher besonders in Dresden häufig gebraucht wird), Schandau, Freiberg, Chemnitz.

4) In Thüringen, bei Seeberg ohnweit Gotha, Berka ohnweit Weimar.

5) In der Pfalz, bei Türkheim an der Hardt, bei St. Grôthen und Seebach.

9. Breccien * (Puddingsteine).

Breccia.

Bestehen bald aus eckigen, bald aus zugerundeten größern oder kleinern Bruchstücken, von verschiednen Steinen, welche durch einen gleichartigen Kitt verbunden sind. Darnach hat man:

---

* Lenz a. a. O. S. 392. Kirwan a. a. O. S. 479.

a) Quarzbreccie.

Besteht aus größern oder kleinern Stücken von Quarz, welche durch eine Quarzmasse verbunden sind. Ferber (Briefe aus Wälschland) bemerkt von dieser Gattung zwei Arten, welche er Puddingsteine nennt:

1) Pietra fruticolosa oder frutiliosa orientale, aus gelben und rothen, runden Kieseln zusammengesetzt, mit kleinen schwarzen Eisendendriten an den gelben Kieseln.

2) Breccia verde d'Egitto, besteht aus zusammenklebenden, dunklern und hellern runden, oder unförmigen grünen Stücken, die erdhaft scheinen und keine sonderliche Politur annehmen, aber sehr hart sind, und angenehme Farben haben. Man findet oft große Granitstücke in der Mischung dieser Breccie.

b) Porphyrbreccie.

Bestehet aus Porphyrstücken, mit einer porphyr- oder jaspisartigen Kitte verbunden.

c) Jaspisbreccie.

Enthält Stücken Jaspis von verschiedenen Farben, in einem jaspisartigen Grunde.

d) Sandsteinbreccie.

Bestehet aus größern oder kleinern Sandsteinstücken, mit Sandsteinmasse verkittet.

e) Kalkbreccie.

Ist ebenfalls eine Zusammenhäufung von verschie-

denen Stücken von Marmor und Kalkstein, von verschiedenen Farben, welche ein kalkartiger Kitt verbindet.

Mehrere Arten von Breccien siehe in Lenz Versuch einer vollständigen Anleitung z. Kenntniß d. Mineral. Th. 2. Anhg. 392.

Die Breccien bilden eigene Berge, kommen aber auch oft nur in einzelnen Bänken vor.

Gebrauch.

Die feinern Arten der Breccien, welche bisweilen sehr schöne und angenehme bunte Farben besitzen, schleift man in Italien, und benutzt sie dann zu mancherlei Verzierungen, besonders setzt man aus mehrern buntfarbigen Stücken ganze Vasen zusammen, welche ein vortreffliches Ansehen gewähren, und besonders als eine Zierde schöner Zimmer oder Säle geschätzt werden. In der Schweiz dienen sie zu Mühlsteinen, Ecksteinen und Treppenstufen, wozu sie aber, wegen ihres ungleichförmigen Gewebes, wenig Festigkeit leisten können. Ferber (Briefe S. 260.) bemerkt, daß man im Alterthume einige Breccien von so großem Umfange gefunden habe, um Säulenschäfte daraus verfertigen zu können.

Die gröbern Arten, als die Sandstein- Kalk- und Porphyrbreccien, kann man zu Bausteinen benutzen, und, wiewol ganze Mauern von demselben aufgeführt, nicht bekannt sind, so findet man doch in altem Mauerwerke bisweilen einzelne Breccien, von deren guten Erhalten man auf die Dauer derselben schließen kann. Besonders scheint

die Porphyrbreccie vor allen andern dieses Lob zu verdienen.

Hierher gehört der Wurststein der Engländer, welcher in London häufig zum Pflastern gebraucht wird.

II.

Gemengte Erdarten.

c) Von den aufgeschwemmten Gebirgsarten.

1. Sand. *

Arena.

Der Sand besteht aus einer Sammlung deutlich unterschiedener, harter, rauch anzufühlender und zwischen den Zähnen knirschender Körner, welche gewöhnlich aus Quarz bestehen, sich nicht vom Wasser erweichen, noch von irgend einer Säure, die Flußspathsäure ausgenommen, auflösen lassen.

Die Verschiedenheiten des Sandes sind:

a) Grussand (Haidesand).

Arena sabulum.

Ist aus Quarz- Feldspath- und Glimmerkörnern gemischt, findet sich an den Ufern und auf der Sohle großer Flüsse, und gehört zur gemeinsten Art des Sandes. Seine Entstehung leitet man von der Zerwitterung des Granits ab.

* Lenz a. a. O. S. 404. Voigts praktische Gebirgskunde.

b) Quikſand.

Arena inaequalis.

Beſteht aus ungefärbten, reinen, durchſcheinenden oder weniger durchſcheinenden, bald runden, bald eckigen Quarzkörnern, liegt theils im Meere, theils am Strande und längſt der Küſte, auch mitten im feſten Lande, wo er durch die Quellen bisweilen hervorgebracht wird. Von ihm kann man wieder zwei Abänderungen machen:

aa) Perlſand heiſt er, wenn ſeine Körner rund, gleichförmig und durchſichtig ſind.

bb) Quellſand, wenn er durch die Quellen aus der Tiefe hervorgeſpült wird, und aus klaren, ungefärbten, mehrentheils eckigen Körnern beſteht.

c) Flugſand.

Glarea ſterilis.

Dieſer beſteht aus ſehr leichten, feinen, mit Kalk und Thon gemiſchten Quarzkörnern.

Anmerk. Der beſte in Abſicht des Gebrauchs beim Bauweſen iſt der eigentliche Kieſel oder Quarzſand, welcher nicht aus zu großen, noch zu kleinen Körnern beſteht, und keine erdigen Theile enthält.

Gebrauch.

Der vorzüglichſte Gebrauch des Quarzſandes in der Baukunſt iſt:

1) Die Verwendung deſſelben zur Beimiſchung der Ziegelerde zum brauchbaren Ziegelgute, wovon aber hier, weil dies einen eignen Theil der Technologie ausmacht, nicht gehandelt werden kann.

Man sehe: Schauplatz der Künste und Handwerker.
Gmelin's Gewerbkunde.
Beckmanns Beiträge, u. a. S. m.

Das wesentlichste findet man auch in der vortrefflichen Landbaukunst des Hr. G. O. B. R. Gilly. Th. 1.

2) Die Anwendung zur Beförderung der Festigkeit und Verbindung des gelöschten Kalks, bei Verfertigung des Mörtels, wo man ihn gewöhnlich unter dem Namen Mauersand begreift. Hierzu ist der gemeine Flußsand, oder auch der, welcher aus der Erde gegraben wird, dessen Körner aus reinem Quarze bestehen, eine eckige Form haben, und wenig fremdartige Theile, besonders keine Erden enthalten, der beste; da hingegen der quarzige Sand, welcher an Ufern des Meeres gefunden wird, durch die gewaltige Bewegung des Wassers seine scharfen Ecken verloren hat, überdies noch viel fremdartige Theile, besonders Salztheilchen enthält, die vor dem Gebrauche durch Waschen und Schlemmen herausgebracht werden müssen, nur im höchsten Nothfalle und immer mit Nachtheil angewendet werden kann.

Da der eigentliche Entzweck des Sandes zur Beimischung des Kalkes dieser ist: daß der Kalk etwas erhalte, woran er sich in mehrerern Punkten ansetzen könne: so sieht man leicht, daß die besondere Güte des Sandes beim Gebrauche zum Mörtel von der mehr oder weniger eckigen Form seiner Körner abhängt. Denn je eckiger sie sind, desto mehr Fläche haben sie, und können sich in desto mehr und größern Punkten berühren.

je runder sie aber sind, in desto kleinern und wenigern Punkten berühren sie sich, und haben überdies mehr Kalkbrei zu einer zweckmäßigen Verbindung nöthig.

Die gewöhnlich praktische Probe eines guten Sandes ist diese: Man nimmt etwas von dem Sande in die Hand, drückt ihn zusammen und reibt ihn, fühlt er sich scharf an, so daß man jedes Körnchen einzeln zu bemerken glaubt, und läßt beim Wegwerfen keine erdigen Theile oder andre Unreinigkeiten zurück, so ist er gut und brauchbar.

In Ansehung der Feinheit des Sandes macht Herr Meinert * folgenden Unterschied: Sand, dessen Körner von der Größe sind, daß sie durch ein Sieb fallen, das $\frac{1}{8}$ Zoll weite Löcher hat, und in einem Siebe bleiben, dessen Löcher $\frac{1}{16}$ Zoll betragen, nennt er Grand; solchen, welcher durch die Löcher von $\frac{1}{16}$ Zoll fällt, aber nicht durch die von $\frac{1}{32}$ Zoll, groben; und endlich solchen, welcher durch eine Oeffnung von $\frac{1}{32}$ Zoll nicht fällt, feinen Sand.

Was diese Verschiedenheiten der Feinheit des Sandes betrifft, so ist zu bemerken, daß eine Mischung von feinem und grobem Sande für den Kalk am zuträglichsten ist, weil der grobe allein zu viel Zwischenraum zwischen den Körnern, und der feine wiederum zu wenig enthält. Sehr wichtige und größtentheils noch anwendbare Lehren über den Sand als Beimischung zum Kalkmörtel, ertheilt schon Vitruv, ** die ich ihrer Wichtigkeit wegen hier mittheile:

---

* a. a. O. Th. 1. S. 175.

** L. II. C. 4.

„Des Grubensandes Arten, heist es, sind diese: der schwarze, der graue, der rothe, und der Carbunkel. Der beste von ihnen ist der, welcher in den Händen gerieben ein Geräusch von sich gibt, da hingegen der, welcher erdige Theile enthält, gar keine Schärfe hat. Brauchbar ist auch der, welcher, wenn er auf ein weißes Tuch geworfen wird, weder Schmutz, noch Erde darauf zurück läßt.

„Hat man aber keine Sandgruben, wo man ihn graben könnte, so muß man ihn aus Kiesel an den Ufern der Flüsse oder an der Seeküste aussieben, welcher aber beim Bauen folgende Fehler hat: daß er zuerst schwer trocknet, ferner daß er nicht leidet, daß die Mauer, wozu er gebraucht worden, sofort beschweret werden dürfe, sondern erst dann, wenn sie eine Weile ausgetrocknet hat; endlich auch nicht zu Gewölben taugt.

„Dem Seesande ist auch überdies eigen, daß aus den damit verfertigten Mauern ein Salzwasser sintert, welches die Bekleidung auflöst. Hingegen der Grub- oder Erdsand trocknet schnell, schadet der Bekleidung nicht, und ist zu Gewölben zu gebrauchen, jedoch nur derjenige, welcher frisch aus der Grube kömmt. Denn wenn er lange zuvor ausgegraben daliegt, so verwittert er und wird erdig, so daß er, wenn man sich desselben zum Mauern bedient, nicht bindet, daher denn die Bruchsteine nicht fest liegen, herabfallen, und die Mauern keine Last zu tragen vermögen.

„So gut auch frischer Grubensand zum Mauern ist, so taugt er dennoch nicht zur Bekleidung, weil, seiner Fettigkeit wegen, der mit Spreu vermischte Kalk

mit solcher Heftigkeit trocknet, daß er Risse bekömmt. Der Flußsand aber, wenn er in der Bekleidung, gleich dem Séguinischen Werke, mit kleinen Stücken geschlagen wird, gewinnt, wegen seiner Magerkeit, alle erforderliche Festigkeit."

3) Zum Bauen guter kunstmäßiger Chauséen. Bekanntlich wird hier das Planum der Chausée zuerst mit grossen, sodann mit kleinern Steinen zwischen den sogenannten Boordsteinen zu beiden Seiten belegt, um nun theils die Chausée durch Ausfüllung der zwischen den Steinen bleibenden Oeffnungen dichter, theils auch zum Fahren und Gehen bequemer zu machen, so trägt man, wenn die Arbeit so weit fertig ist, noch einen Ueberzug von 1½ bis 2 Zoll stark, von reinem Quarzsande darauf. Hierzu wird gewöhnlich etwas grober Flußsand genommen, der um so besser ist, je weniger erdige Theile er enthält, weil sonst im Gegentheile bei Regenwetter immer ein Schlamm auf der Chausée entsteht, der so viel wie möglich vermieden werden muß.

2. Lehm * (Laim, Letten).

Ist ein Thon, der aus einer Beimischung von etwas Sand und Eisen, auch wol Kalk, bestehet.

Seine Farbe ist bald weiß, bald grün, bald gelb, bald blau, bald grau, bald röthlich braun, bald marmorirt.

Im Feuer schmelzt er bald.

Bergmann entdeckte in einem, bei der Stadt London

---

* Lenz a. a. O. S. 406. Kirwan a. a. O. S. 495.

gefundenen, 8 p. c. von einem röthlich grauen und wie Mehl feinem Sande, und 13 p. c. Thonerde. Der Eisenkalk geht bis zu 4 oder 5 p. c.

Hat der Lehm viel Sand, so heist er sandiger, hat er viel Thon, thonigter Lehm.

Gebrauch.

Unter allen Erdarten ist der Lehm vielleicht das nützlichste und unentbehrlichste Material beim Bauwesen. Seine Anwendung ist so vielfach und ausgebreitet, daß es fast schwer hält, jede derselben einzeln anzugeben.

1) dient er anstatt des Kalkmörtels, sowol Mauern in Fundamenten, als auch über denselben, damit aufzuführen. Soll er beim Baue der Fundamente gebraucht werden, so muß der Boden fest, lehmigt oder thonartig seyn, wo keine Feuchtigkeit durchdringen kann. Im nassen oder feuchten Grunde darf man sich des Lehms unter keiner Bedingung bedienen, weil er hier durch die Feuchtigkeit aufgelöst wird, und den Mauern den größten Schaden dadurch verursachen kann. —

Zu Mauern von Bruchsteinen über den Fundamenten, welche keiner zu großen Last zu widerstehen haben, und sich an trocknen Orten befinden, wo er mehr zum Ausfüllungsmittel der Oeffnungen zwischen den ungleichen Steinen, als zum Bindemittel dient, kann er mit vielem Vortheile und merklichen Kostenersparniß benutzt werden. In Gegenden, wo der Kalk selten und kostbar ist, gebraucht man ihn wol gar als allgemeinen Mörtel zu allen Arten von Gebäuden ohne Unterschied, sogar zu Kellern und Gewölben, jedoch sollte dies nur im höchsten Nothfalle geschehen, da es ausgemacht ist,

daß der Lehm gegen die mehresten Bruchsteinarten gar keine Bindungskraft äussert. Billig sollte man sich hingegen desselben bei leichten Gebäuden, als Stallungen, Schupfen, Scheunen, und überhaupt bei geringern Landwohnungen, anstatt des Kalkmörtels, bedienen, wodurch man eine große Menge Kalk, der sehr oft ohne Noth verschwendet wird, entbehren könnte.

Zum Vermauern der Luftziegel und Lehmpatzen ist er das zweckmäßigste und beste Bindungsmittel, denn, da hier Steine und Mörtel von einer Art sind, so bindet er am festesten und schnellsten.

2) Zu Mauern, welche dem Feuer und der Hitze ausgesetzt sind, als bei Brand- und Vorgelegsmauern, Schornsteinröhren, so lange sie sich noch innerhalb des Daches befinden; beim Baue der Trocken- Darr- Bratöfen; beim Einmauern der Braupfannen, Brandweinblasen, Kessel; beim Setzen der Stubenöfen u. d. g., wo der Kalkmörtel, da er der Hitze nicht widersteht, vom Feuer zerstört würde.

Handbuch der Landbaukunst vom Königl. Geheim. Oberbaurath D. Gilly. Theil 1. S. 138.

Meinerts Landwirthschaftliche Bauwissenschaft. Th. 1. S. 204—206.

3) Zum Bauen der Wellerwände, (Lehmwände, Lehmstok). Diese holzersparende und auf dem Lande so sehr zu empfehlende Bauart ist zu bekannt, als daß es nöthig wäre, die ganze Verfahrungsart bei derselben hier weitläuftig zu beschreiben. Sie bestehet kürzlich darinnen: daß man auf einen oder mehrere Fuß über der Erde

von Bruchsteinen aufgeführtes Fundament, Lehm mit gehacktem Stroh vermischt, in Form einer Mauer, mit eigenen dreizackigen Gabeln setzet.

Der Lehm, welcher hierzu geschickt ist, darf nicht allzufett, noch zu mager seyn, weil er im ersten Falle von der Sonnenhitze schwindet und Risse bekommt, im zweiten aber nicht gehörig bindet. Gut ist es, den Lehm, welchen man dazu gebrauchen will, zehn bis zwölf Monate vorher der Witterung auszusetzen, wie man bei der Ziegelerde verfährt. Ist diese Zeit verflossen, so nimmt man eine Menge Lehm, so viel man ohngefähr zu einer Schicht nöthig hat, befeuchtet ihn mit Wasser, läßt ihn von Menschen oder Thieren gehörig durchtreten und mischt gehacktes Stroh, ohngefähr in dem Verhältnisse zu 1 Fuder Lehm von 12 Cfß. 1 $\frac{1}{4}$ Bund gutes Roggenstroh, das Bund zu 20 bis 24 Pfd. schwer darunter. Mit diesem Gemische setzet man nun Satzweis die Wand auf das Fundament, jeden Satz oder Schicht ohngefähr von drei Fuß Höhe. Ehe die zweite Schicht darauf gesetzt wird, muß die erste sich völlig gesetzt haben und trocken seyn. So verfährt man denn mit der zweiten, dritten u. s. f., bis die Mauer die gehörige Höhe erreicht hat. Thür und Fenstergerüste werden gleich beim Baue der Wände eingesetzt und befestiget.

Diese Wände sind wolfeil, im Winter warm, dauerhaft, und leiden bei Feuersgefahr nicht.

Weitläuftigere Beschreibungen, die in die eigentliche Landbaukunst gehören, sehe man in folgenden Büchern:

Praktische Abhandlung aus der Land-

baukunst, betreffend den Bau der sogenannten Wellerwände von G**. Berlin 1789.

Landwirthschaftl. Bauwissenschaft von F. Meinert. Thl. I. S. 446.

4) Zum Ausstacken oder Stücken der Fachwerke in hölzernen Gebäuden. Es werden zu diesem Zwecke Rahmen und Riegel, welche Fache begrenzen, auf den untern, einander gegen über liegenden Seiten, mit einem rinnenförmigen Falze versehen. In diese Falzen werden nun zwischen zwei dergleichen Hölzer, vermittelst einer Axt, die Stacken oder Stückhölzer mit ihren oben und unten keilförmig behauenen Flächen eingetrieben und befestiget, sodann mit dazu bereitetem Lehmstroh oder mit Zöpfen umwunden, wobei gewöhnlich die nächststehende Stacke herausgenommen werden muß. Nach diesem Umwinden erhalten diese Wände noch von innen und aussen einen Ueberzug von Lehm, damit die Arbeit dem Holzwerke gleich wird, und dieses nennt man Doppeln. Der hierzu taugliche Lehm darf ebenfalls weder zu mager noch zu fett seyn, am wenigsten aber darf er Steine enthalten.

Diese Art die Fächer auszukleben, ist zwar wolfeil, inzwischen ist ihr, in Ansehung der Dauer, das Aussetzen mit Backsteinen weit vorzuziehen.

Auf ähnliche Art werden die sogenannten Wellerdecken verfertiget.

Man sehe die oben angeführte Schrift, und

Meinert a. a. O. S. 452.

5) Zur Verfertigung der Luftziegel (Lehmziegel) und so genannten Lehmpatzen. Luftziegel nennt man aus gutem Lehm bereitete Backsteine, welche dieselbe Form und Größe der gewöhnlichen gebrannten haben, aber nicht gebrannt sind, sondern nur, nachdem sie an der Luft gehörig ausgetrocknet, sogleich verbraucht werden. Es können dieselben von einem jeden Landwirthe selbst bereitet und zum Bauen der Landwohnungen auf die vortheilhafteste Art benutzt werden. Ehedem brauchte man sie nur zu Schiedmauern, Schornsteinröhren, und überhaupt zu Werken innerhalb der Gebäude; neuerdings aber hat man sie auch zu Umfassungsmauern als ein sehr holzersparendes und feuersicheres Mittel empfolen, und damit gemachte Versuche haben die gute Erwartung vollkommen bestätiget.

Lehmpatzen werden auf dieselbe Art bereitet, nur sind sie etwas größer und erhalten zu dem Lehm noch eine Beimischung von Spreu, Schaben, oder Ahnden von Flachs.

Beide Bauarten haben durch die Bemühungen und durch das günstige Urtheil unsers größten teutschen Architecten, des Hr. Geheimen Oberbaurath Gilly in Berlin, schon ziemlich guten Fortgang in einigen teutschen Provinzen gemacht, und es ist zu wünschen, daß sie zum Besten des Staats in jedem Lande immer mehr in Aufnahme kommen.

Es sind über diesen Gegenstand seit zehn Jahren eine Menge kleinerer und größerer Schriften erschienen, die wir hier nicht nennen können. Die vorzüglichste, welche auf Erfahrung gegründete, sehr scharfsinnige

Beobachtungen enthält, und mit dem lobenswürdigsten Patriotismen für die gute Sache geschrieben ist, ist:

Beschreibung einer vortheilhaften Bauart mit getrockneten Lehmziegeln von D. Gilly. Berlin 1790.

Desgleichen dessen Beschreibung der Feuerabhaltenden Lehmschindeldächer. Berlin 1798.

In diesen beiden Schriften findet man die vollständigste Literatur hierüber, die man nur immer verlangen kann.

6) Zur Bereitung der feuerabhaltenden Lehmschindeln. Es sind dies parallelepipedische Körper von 2½ bis 3 Fuß breit, 3 bis 4 Zoll dick, und gewöhnlich 2½ Fuß lang. Die Verfertigung derselben geschieht in einem eigenen dazu bestimmten Streichtische, (von dem man in der angeführten Abhandlung Beschreibung und Zeichnung findet,) aus gutem Lehm und Roggenstroh. Auf diesem Tische oder Schablone wird nun etwas zusammengedrücktes Stroh 3 Zoll hoch ausgebreitet, gut geebnet und so viel gut angemachter Lehm darauf gelegt, damit die Hälfte des Strohs, etwa 1 Zoll hoch, damit übertragen, und mit dem Streichholze ausgeglichen werden kann. Hierauf sind zwei Stöcke nöthig, von denen einer über die Schindel, wo der Lehmüberzug aufhört, dergestalt quer herübergelegt wird, daß er auf beiden Seiten ohngefähr 3 Zoll hervorragt; der andre aber dazu dient, um ihn unter das Aehrenende des Strohes zu bringen und dasselbe mit ihm um den ersten Stock zu schlagen, so daß nun das Stroh oben ein

Oehr bildet. Dieses umgeschlagene Stroh versieht man noch mit einem Ueberzuge von 1 Zoll Stärke, um das Zurückspringen desselben zu verhindern. Sind diese Schindeln gehörig trocken, so werden sie auf die belatteten Dachseiten aufgebunden und geben, der Erfahrung gemäß, ein gutes, trocknes, warmes, und feuersicheres Dach. Zwei Arbeiter können in einem Tage 1 bis 1¼ Schock derselben verfertigen.

Die vollständigste Beschreibung derselben und die beste Art, sie zu fertigen, findet man in dem schon erwähnten Werke:

Beschreibung der feuerabhaltenden Lehmschindeldächer vom Königl. Geheim. Oberbaurath D. Gilly. Berlin 1798.

3. Dammerde (Ackererde, Erdstoff).

Pisé der Franzosen.

Hierunter versteht man jede Erde, welche sich sowol auf jedem Acker, als auch als Decke der Steine unsrer Erdfläche fast allenthalben befindet.

Sie ist von verschiedenen Bestandtheilen, gewöhnlich aber Lehm mit thierischen und vegetabilischen Ueberbleibseln nach vorher gegangener Fäulniß, vermischt.

Ihre Farbe ist gewöhnlich schwarz, braun, gelb, oder gräulichbraun.

Gebrauch.

Mauern aus diesem Erdstoffe aufzuführen, denen man das Lob der Dauer und Festigkeit nicht versagen

kann, war zwar längst bekannt, inzwischen schien es, wenigstens in Teutschland und auch in Frankreich, einige Zeit her wieder in Stocken zu gerathen, es wurde daher durch den Franzos Cointereaux durch gemachte Versuche und durch eine eigene deshalb herausgegebene Schrift neuerlich wieder in Anregung gebracht. Er nennt jene Mauern Piséarbeit und hat eigentlich eine zweifache Art angegeben, wie man sie verfertigen könne:

1) Werden die Mauern im Ganzen in eigenen dazu verfertigten kastenähnlichen Formen aus einer jeden beliebigen Ackererde aufgeführt. Es wird hier, nachdem das Fundament einige Fuß über der Erde von Bruchsteinen geführet und nach der Setzwage geebnet worden, die hölzerne Form auf dasselbe gesetzet, die Erde in ihrer natürlichen Feuchtigkeit darein geschüttet und nun mit einer Stampfe (pisoir) so zusammengestampft, daß sie die Festigkeit der Steine erhält. Dies gehet schichtenweis so lange fort, bis die Mauer ihre gehörige Höhe erhalten hat.

2) Eine andre Art ist die, daß man in bestimmten Formen diese Erde zu Steinen stampfet, welche ohngefähr die Größe der Lehmpatzen haben, und sogleich, wenn sie gehörig zusammengestampfet sind, vermauert werden können.

Beide Arten sind nicht zu verwerfen, inzwischen scheinen sie bei uns durch den Gebrauch der Lehmpatzen gänzlich ersetzet und noch übertroffen zu seyn.

Die Erden, welche dazu taugen, können seyn:

a) Jede Dammerde, wenn sie nicht zu fett, nicht zu mager und nicht zu trocken ist.

b) Thonerde und solche, wie man sie zur Bereitung der Ziegeln gebraucht.

c) Alle festen mit Kiesel vermischten Erden, welche weder vom Töpfer, noch Ziegler, gebraucht werden können.

Beschreibungen und Zeichnungen von dieser Bauart findet man in

Ecole d'Architecture rurale par François Cointereaux. Paris 1792.

Uebersetzt. Schule der Landbaukunst. Hildburgshausen 1793.

Desgl. Schule der ländlichen Baukunst, Nürnberg 1793. und in Wien Lehrbegriff der Baukunst.

Meinert's Landwirthschaftl. Bauwissenschaft. Th. 1. S. 439 ꝛc.

Handbuch der Landbaukunst vom Königl. Geh. Oberbaurath D. Gilly. Berlin, 1797. Th. 1.

Produkte der Vulkane
oder
Vulkanische Gebirgsarten.

Es ist bekannt, daß die Mineralien, welche ihre Gestalt und Verbindung dem Feuer verdanken, vulkanische Steinarten genannt werden. Mehrere von ihnen haben ebenfalls einen vielfachen Nutzen beim Bauwesen, und deshalb ist es auch nöthig, daß derselben hier gedacht werde.

Die Lava, welche vorzüglich anwendbar ist, ist schon oben unter dem Thongeschlechte bemerkt und beschrieben worden; nicht etwa, als wenn ich läugnen wollte, daß sie ein vulkanisches Produkt sey, sondern weil ich überzeugt bin, daß man mit der Benennung Lava immer zu freigebig war, und sie Steinen beilegte, welche nimmermehr durch die Vulkane entstanden sind. Die Arten von den vulkanischen Steinen, welche wir hier noch bemerken, sind:

Art 1.

Puzzolane * (Puzzolanerde, vulkanische Asche).

Pulvis puteolanus.

Farbe. Sie findet sich röthlich, grau, schwarz, gelblich, röthlich-braun u. s. w.

* Kirwan Thl. 1. S. 552. Lehrbuch der Mineralogie von Emmerling. Th. 3. S. 212.

Gestalt. Ihre äussere Oberfläche ist rauh, von ungleichem und gebackenem Ansehen. Sie ist von der Größe einer Nuß bis zu der eines Eys.

Glanz. Ist matt.

Durchsichtigkeit. Undurchsichtig.

Bruch. Ist uneben, oder erdig und löchrig; gemeiniglich mit Stücken von Bimssteinen, Quarz, Schörl und Schlacken ausgefüllt. —

Härte. Ist weich.

Zusammenhalt. Spröde.

Geruch. Erdig.

Specif. Schwere nach **Kirwan** von 2,510 bis 2,785, selten 2,8.

Bestandtheile nach **Bergmann**

55 — 60. p. c. Kieselerde.
19 — 20. p. c. Thonerde.
5 — 6. p. c. Kalkerde.
15 — 20. p. c. Eisen.

Sie zertheilt sich nicht im kalten Wasser, aber im heißen setzt sie nach und nach eine feine Erde ab. Sie ist magnetisch, ehe sie erhitzt wird, aber nicht nachher.

Art 2.

Traß * (Tarras, Tufstein).

Farbe. Ist graugelb, oder gelblich, auch röthlich-gelb.

Gestalt. Seine Oberfläche ist rauh und löchrig.

---

* Kirwan Th. 1. S. 555. Hr. Kirwan hält den Traß nicht für ein ächt vulkanisches Produkt, sondern glaubt, daß er mehr durch ein äusseres Feuer entstanden sey. Emmerling a. a. O. S. 213.

Glanz. Matt.

Durchsichtigkeit. Undurchsichtig.

Bruch. Ist erdig, selten blättrig. Er enthält Stücke von Bimssteinen, Thonschiefer, Hornblende, oft auch Abdrücke von Blättern.

Härte. Weich, ins Halbharte übergehend.

Anfühlen. Rauch und trocken.

Bestandtheile nach Bergmann wie bei der Puzzolane, nur etwas mehr Kalkerde.

Nach Hrn. Ziegler's Untersuchung *

$\frac{7}{10}$ vitrescible Erde oder Sand,

$\frac{2}{10}$ gebrannter Thon,

$\frac{1}{10}$ Eisen.

Mit Säuren braußt er kaum auf.

Er zertheilt sich nicht im kalten Wasser; allein im heißen gibt er einen erdigen Geruch und setzt eine feine Erde ab.

Gebrauch der Puzzolane und des Traß.

Die Puzzolanerde, oder der pulvis puteolanus des Vitruv's, war schon zu den Zeiten der Römer als der beste und vorzüglichste Stoff zu wasserdichten Cementen und Mörteln für Gebäude über dem Wasser bekannt und geschätzt. Einstimmig rühmen die Schriftsteller der Römer ihre bindende Kraft und ihre vortrefflichen Eigenschaften. Daher sagt Plinius ** von ihr: „Sie werde zum härtesten Steine und täglich fester.“ Ob sie gleich auch anstatt des Mauersandes in der Gegend um Neapel häufig

---

* Hannöver. Magaz. v. J. 1773. St. 19.

** Hist. nat. XXXV. 13.

zu blosen Mörteln für Gebäude auf dem Lande gebraucht wurde, wie man aus den Versuchen mit alten Mörteln deutlich sehen kann: so scheint dennoch ihre Anwendung zu Cementen für wasserdichte Werke von ausgebreiteterm und bekannterm Nutzen gewesen zu seyn. Deshalb lobt sie auch Vitruv, * wenn er sagt: „Es gibt auch eine Art Staub, welcher auf eine natürliche Weise eine bewunderungswürdige Wirkung hervorbringt. Man findet ihn in der Gegend um Bajä und den Städten, welche in der Nachbarschaft des Vesuv's liegen. Mit Kalke und Bruchsteinen vermischt, gibt sie nicht nur jedem Gebäude große Festigkeit, sondern die in dem Meere davon aufgeführten Dämme erhärten sogar unter dem Wasser."

Diese schnelle Erhärtung unter dem Wasser, die sie besonders sehr brauchbar macht, loben Seneca, ** wenn es heist: „Wenn sie das Wasser berührt, so wird sie ein Stein," und Isidor: ***

„*Mersus aquis protinus lapis fit.*"

Da diese Puzzolane so häufig in der Nähe des Vesuvs gefunden wurde: so ist es nicht zu bewundern, wie es den Römern möglich war, mit Hülfe derselben so große und ungeheure Wasserbauten in geringer Zeit herzustellen, über die Horaz † schon ausruft:

„*Contracta pisces aequora sentiunt,*
„*Jactis in altum molibus: — —*"

---

* II. 6.
** Quaest. nat. III. 20.
*** Orig. XVI. 1.
† Od. III. 1.

Ueber einen besondern Gebrauch dieser Erde bei den Alten s. m. Vitruv II. 12. —

Noch heute zu Tag gräbt man um Neapel bei Torre dell' annonziata und Pouzzoli diese Puzzolane und braucht sie sowol zu Mauern über dem Wasser anstatt des Sandes, als auch besonders zu Werken innerhalb desselben. Von Civita vecchia schickt man sie nach Schweden, Frankreich, Holland, Teutschland, und halb Europa, wo sie aller Orten, wegen des hohen Preises, in dem sie stehet, nur zu Wasserbauten verwendet werden kann.

Der Grundstoff der Puzzolane ist, so wie der des Traß, ein eisenhaltiger versteinerter Thon, der von andern Beimischungen ziemlich frei zu seyn scheint, einige wenige ausgenommen, die man als zufällig ansehen muß. Diesem darinnen enthaltenen Eisen schreibt auch Hr. Kirwan * die so schnell und stark bindende Kraft der Puzzolane unter dem Wasser zu, wovon er sagt: „Die schnelle Erhärtung unter dem Wasser scheint mir von dem magnetischen Zustande des darinnen befindlichen Eisens abzuhängen; denn da dieses Eisen fast nicht verkalkt, fein zertheilt, und durch die ganze Masse zerstreut ist, und so eine große Oberfläche darbietet, so zerlegt es das Wasser, mit welchem es bei seiner Zubereitung als Mörtel vermischt ist, und bildet eine harte Substanz, die mit dem Spiegeleisenerz etwas ähnliches hat. Wenn sich das Wasser zersetzt, so schwillt das Eisen auf und nimmt am Umfange zu.“

Bei der Cementmischung aus Puzzolane liegt ge-

---

* a. a. O.

wöhnlich auch schon eine Mischung von Kalk und Sande zum Grunde, und Hr. Faujas de Saint-Fond, dem wir eine schöne Abhandlung über diesen Gegenstand verdanken, gibt folgendes Verhältniß dazu an:

Zum Gebrauch für Wassergebäude; 1 Theil Puzzolane, ¼ von frischem ungelöschtem Kalke, die Hälfte von Sand und die Hälfte von Steingrüß; zu andern gewöhnlichen wasserdichten Mauerwerken setzt er: 1 Theil von ungelöschtem Kalke, 1 Theil von Sand, und 2 Theile von Puzzolane zusammen.

Mehr über die Puzzolane sehe man in v. Görsdorf Beschreibung der Puzzolanerde.

Da bei uns in Teutschland diese Puzzolanerde zu kostbar ist und wir uns derselben nur wenig oder gar nicht bedienen können: so gebrauchen wir anstatt derselben mehr den Traß, welcher ungleich wolfeiler ist, und da er fast dieselben Bestandtheile hat, gleiche Dienste leistet.

Es wird derselbe im Köllnischen am Rheine, besonders bei Andernach, gefunden, wo er Tufstein (Traßstein) genannt wird. Er liegt daselbst bisweilen 25 bis 30 Fuß unter der Dammerde, und der Boden, wo er bricht, ist lehmig, mit gelbröthlichem Kieselsande an verschiedenen Orten gemischt. Er zeigt sich von einer Mächtigkeit von 10 bis 15 Fuß hoch, und ist in der Grube so fest, daß er nur mit Keilen und schweren Schlegeln kann gewonnen werden. Von Andernach geht er zu Wasser nach Dordrecht und Rotterdam, wo er auf eigenen, theils von Winde, theils von Wasser oder Thieren getriebenen Traßmühlen zermalmet, sodann in Tonnen geschlagen, und als ein eigener Handelszweig von Holland aus in alle Gegenden

Europa's verschickt wird. Eine dergleichen Tonne von fünf Rheinländ. Cfuß Inhalt kostet 1 Thlr 6 Gr. 8 Pf. Ehe der Traß auf die Mühlen geschafft und gemahlen worden, heist er Tufstein, nachher aber, wenn er klar ist, Traß oder uneigentlich Cement, und wird an innerm Gehalte desto höher geschätzt, je fester und härter er sich vor dem Zermalmen findet. Weil der gemahlne Traß in der freien Luft viel an seiner bindenden Kraft verlieret: so ist es nöthig, denselben in Behältnissen aufzubewahren, wo die Luft nicht zukommen kann.

Die Verhältnisse, in welchen man Kalk und Traß zu Cementen unter einander mischt, sind sehr verschieden. In Holland, wo der Gebrauch des Traß fast einheimisch ist, und wo die vielen Wasserbauten einen guten und tüchtigen Cement zum Hauptbedürfnisse machen, hat man zweierlei Mischungen. Die eine nennt man starken Traß, oder Cement, und braucht sie im Wasser bei wasserdichten Werken; die andre heist Bastart, oder unächter Traß, ingleichen schlapper oder schwacher Bastart, und wird zu Mauern über dem Wasser gebraucht. Erstere bestehet aus Kalke und Traß; letztre aus Kalk, Traß und Sande.

Die Verhältnisse zu starkem Traß sind:

1) Drei Theile Steinkalk und zwei Theile gemahlener Traß, oder

2) Ein Theil Steinkalk und ein Theil Traß.

Die zu Bastart oder unächtem Traß:

1) Drei Theile Steinkalk, zwei Theile Traß und zwei Theile Sand.

2) Drei Theile Steinkalk, ein Theil Traß und ein Theil Sand.

3) Drei Theile Steinkalk, ein Theil Traß und etwas Sand.

Die beiden Mischungen des erstern sind auch bei uns gewöhnlich, besonders No. 2.; den Bastart haben wir, wegen der Kostbarkeit des Traß, nicht.

Bei der Verfertigung des Cements ist eine große und genaue Sorgfalt nöthig, daß er gehörig unter einander gemischt werde. Denn von einer gehörigen und tüchtigen Vermischung hängt ein großer Theil der Güte des Cements ab. Man verfährt dabei auf folgende Art: Traß und frischer ungelöschter Kalk werden beide so fein als möglich gesiebet und nach einem der beschriebenen Verhältnisse unter einander gemischt. Ist dies geschehen: so muß, am besten an einem beschatteten Orte, ein Arbeiter auf einem gesäuberten hölzernen Fußboden mit einer gewöhnlichen Kalkkricke diese vermischten Stoffe recht wol durcheinander arbeiten, hierbei wenig Wasser zugießen, und sie dann in einen Haufen schlagen. Von diesem Haufen nimmt er hernach einen Theil und arbeitet ihn besonders wieder sorgfältig durch, und so fein, daß man kein Körnchen darinnen gewahr wird. Auf diese Art durcharbeitet er ihn des Tages mehreremal, und schlägt das durcharbeitete jedesmal in einen besondern Haufen. Sollte es nöthig seyn, so verfährt er am folgenden Tage wieder eben so, nur daß er kein Wasser mehr dazu gießet. Nach der letzten Durcharbeitung muß er sogleich verbraucht werden, sonst verliert er seine bindende und versteinernde Kraft. Die Kennzeichen eines recht guten und tüchtig durcharbeiteten Cements

sind: Wenn er sich so zähe und fett wie eine Butter zeigt; ferner wenn ein davon ins Wasser gelegter Klumpen binnen 24 Stunden so hart, wie ein Stein, wird. —

Bei der Verbrauchung des Cements ist noch eine besondre Vorsicht nöthig, um eine gleichförmige Austrocknung und Bindung zu bewirken. Hr. G. O. B. R. Gilly (Handbuch der Landbauk. I. S. 127.) sagt: „die mit dergleichen Cement zu vermauernden Klinker müssen tüchtig angenäßt seyn, und deshalb lieber einige Minuten in Eimern mit Wasser angefüllt, eingelegt, und sodann auch der noch auf die Steine anzutragende Cement angefeuchtet werden.“ Dieser Cement wird bei trockner Jahreszeit, dieser Benässung ungeachtet, in fünf bis sechs Stunden steif und fest. Aller Erfahrung gemäß ist zur gehörigen Austrocknung eine gewisse Menge Feuchtigkeit nöthig, denn in freier Luft bindet der Traß zu schnell, und bekömmt Risse und Sprünge, da er hingegen durch die Berührung des Wassers viel gleichförmiger erhärtet. Die Holländer setzen daher die mit Traß aufgeführten Mauern gleich nach ihrer Vollendung unter Wasser, und bewirken so eine sehr feste Versteinerung des Cementes.

Ausser dem Köllnischen Traß hat man auch in andern Gegenden ähnliche Produkte gefunden, welche aber entweder zu kostbar sind, oder nicht die gehörigen Dienste leisten, und in beiden Fällen der Puzzolane und dem Traß nachstehen. Unter andern gehört hieher die von Belidor genannte Tournaysche Asche (cendres de Tournay) und der Tufstein im Magdeburgischen, wovon Hr. G. O. B. R. Gilly a. a. O. weitläuftiger handelt.

Bewogen durch den hohen Preis des Traß und der Puzzolane, hat man sich bemühet, andere Stoffe an deren

Stelle zu gebrauchen, und da es mehrere Beobachtungen sehr wahrscheinlich machen, daß der größte Theil dieser Produkte dem Thonschiefergebirge ihre Entstehung verdanken: so ist man auch auf diese Art bemüht gewesen, die Natur mit gutem Erfolge nachzuahmen. In Schweden z. B. hat man sich mit großem Vortheile zu wasserdichten Cementen des stark gebrannten und dann gemahlnen Thonschiefers bedient. Ein anderes Produkt der Art ist das Mehl von hart gebrannten Ziegeln, * dem man wol noch etwas Eisen zusetzte, um ihm völlig die Bestandtheile des Traß oder der Puzzolane zu geben. Das beste Verhältniß zu einem dergleichen Cemente ist: $\frac{1}{3}$ gelöschter, $\frac{1}{3}$ ungelöschter Kalk und $\frac{1}{3}$ Ziegelmehl mit etwas Eisenfeile vermischt. Ausser diesen Dingen hat man auch schon von der Natur bereitete Steine, welche, nachdem sie klar zermalmet, ebenfalls anstatt des Traß in verschiedenen Verhältnissen können gebraucht werden. Dahin gehören die Laven, Tuffe, Basalte, und andre, aus diesen gemischte, Steinarten.

Ueber verschiedene Substitutionsarten für den Traß s. m. Hannöversch. Magaz. XI. 82. 219. und XII. 322. 795. Der darinnen befindliche Aufsatz ist von Hr. Ziegler. In den schwed. Abhandlungen, Th 32. S. 201 und folg., stehen eine Menge Versuche von künstlichen Cementen, ohne Zuthuung von Traß und Puzzolane, von Hr. Gadd, wovon ich hier einige vorzügliche mittheile.

---

* Schon seit den ältesten Zeiten hat man das Ziegelmehl als einen nützlichen Stoff zu wasserdichten Cementen gekannt und benutzt. Vitruv schlägt es sogar bisweilen anstatt der Puzzolane vor, und noch vorhandene Ruinen in Italien beweisen, daß es wirklich geschehen ist.

A. Kalkartige. *

a) 4 Theile Kalk, $\frac{1}{10}$ Eisenvitriol, $\frac{1}{10}$ Oel; weichte im Wasser nicht auf.

b) 1 Theil Kalk, $\frac{1}{10}$ Eisenfeile, mit wenigem Oele; war hart und fest, und kam unveränderlich aus dem Wasser.

c) $\frac{1}{5}$ Eisenfeile gegen den Kalk; war ziemlich hart und kam noch fester aus dem Wasser.

d) 1 Theil Kalk, $\frac{1}{10}$ Ziegelmehl, in ölichter Lauge; gab einen festen braunen Mörtel, der im Wasser nicht aufgelöst wurde.

e) 1 Theil Kalk $\frac{1}{4}$ eisenrostiger Sand, mit abgegossenem Düngerwasser; war ein harter Mörtel, und weichte nicht.

B. Thonartige.

a) 1 Theil Thon, $\frac{1}{6}$ Eisenerde mit häufig zugemischtem Oele; gab einen harten zähen Mörtel, der sich im Wasser nicht auflöste.

b) 1 Theil Thon, $\frac{1}{8}$ Eisenfeile, $\frac{1}{8}$ Thranöl; war sehr harter Mörtel und nicht aufgelöst.

c) Thon mit ölichter Lauge, welche aus 4 Theilen Thranöl mit 1 Theile Asche bestand, hielt fest gegen die Nässe.

Die Schlüsse, welche Hr. Gadd aus seinen Versuchen für die Theorie der Mörtel und Cemente im Allgemeinen folgert, sind:

* Diese Cemente wurden, nachdem sie sehr lange ausgetrocknet hatten, zehn Minuten ins Wasser gelegt und dabei ihr Verhalten bemerkt.

1) Die festesten Cemente entstehen aus Kalk, Eisen, oder eisenhaltiger Erde, mit beigemischter Fettigkeit, die aber nicht überflüssig, sondern im gehörigen Verhältnisse beigesetzt werden muß.

2) Kalk, welcher erst bei der Bereitung des Cements gelöscht wird, gibt festern Mörtel, als der, welcher lange vorher gelöscht wurde.

3) Warmes und heißes Wasser gibt festern Cement, als kaltes.

4) Eisen, in metallischem Zustande, bindet besser, als wenn es verschlackt ist. —

Ueber Puzzolane, Traß und die Bereitung der Cemente u. s. f, seh. m.

Recherches sur la Pouzolane, sur la theorie de la chaux et sur la cause de la dureté du mortier. Par Mr. Faujas de Saint-Fond. A Grénoble et Paris 1778.

von Görsdorf Beschreibung der Puzzolanerde. Hannöversch. Magaz. St. 19. 1773.

Gesammelte Nachrichten von dem Cemente aus Traß, und dem wasserdichten Mauerwerk der Holländer. Dresden und Leipzig 1791.

Casper's Entdeckung des Feuersteins u. s. w. Ingolstadt 1794.

Handbuch der Landbaukunst, von D. Gilly, Königl. Preuß. Geheimen Ober-Baurath. Berlin 1798. Th. I. S. 126 folg.

Dessen Grundriß der Wasserbaukunst. Berlin 1795. Absch. Material.

Schwedische Abhandlungen Th. XXXII, XXXIV und mehrere.

Art 3.

Tuf * (Tufo).

Farbe. Sie ist die braune, oder röthlich braune, ziegelrothe mit verschiedenen Farben gesprenkelt, oder die grüne.

Gestalt. Ist uneben, rauch, löchrig.

Glanz. Matt.

Durchsichtigkeit. Undurchsichtig.

Bruch. Ist erdig, zeigt oft Sand, Schlacken, Lavastücken, Kalk und Bimsstein.

Härte. Halbhart.

Bestandtheile, wie bei der Puzzolane.

Er ist magnetisch, und verwittert nicht leicht durch die Einwirkung der Luft.

Der Tuf ist nichts anders als eine von Natur zusammengebackene Puzzolane. Herr Ferber (Briefe aus Wälschland S. 145.) sagt: „durch die Länge der Zeit, und durch die eigene Schwere, Regen, Kälte und Hitze, hat sich die Asche so zusammengebacken, daß sie nun einen derben, dichten, tufartigen Stein ausmacht.“ Die eigenthümlich bindende Kraft dieser Asche trägt nicht wenig zu dieser Festigkeit bei.

---

* Kirwan a. a. O. S. 556. Emmerling a. a. O. S. 213.

Gebrauch.

Der Tuf gehört in Italien, nebst der Lava und dem Marmor, unter die bekanntesten Arten von Bausteinen. Man bricht denselben in großen Stücken, gibt ihm gewöhnlich eine paralellepipedische Form, und verwendet ihn als Quaderstein zu jeder Art von Mauerwerk. In Neapel besonders, wo er auch am häufigsten vorkömmt, sind die mehresten Häuser aus einem braungelben Tuf erbauet. Seine Dauer und Festigkeit kann man aus noch vorhandenen Werken der ältern Baukunst abnehmen, unter welchen besonders viele Häuser der alten Städte Herkulanum und Pompeji merkwürdig sind, welche aus einem graugelben vulkanischen Tuf mit inliegenden Brocken grauer Bimssteine bestehen, und sich gut erhalten haben; ferner die alten Mauern der Villa d'Adriano, die nach dem sogenannten Opus reticulatum * der Alten davon aufgeführt sind; endlich auch der Tempel des Jovis latialis auf dem Monte Albano, dessen Trümmern ebenfalls aus diesem Steine bestehen. (Ferber a. a. O. S. 145 folg.)

In Ansehung der Härte dieses Steins ist es rathsam, immer die festesten, besonders zu den äussern Mauern, zu wählen, weil die weichern nicht selten an der Luft Schaden leiden, und am Ende fast zerfallen, wie an vielen neuen Gebäuden zu Neapel bemerkt worden

---

* Opus reticulatum nennten die Alten eine eigene Verbindung der Steine, bei Aufführung der Mauern. Man findet diese und die übrigen Arten des Verbands im IIten Buche, im 8ten Capitel des Vitruv's weitläuftig beschrieben.

ist. Der Hauptvorzug des Tufs zu Bausteinen bestehet in der schnellen und festen Verbindung, welche er mit dem Kalkmörtel eingehet.

Eine Abänderung von ihm ist der

Piperino der Italiäner. Er hat eine grünlich und röthlich braune Farbe, enthält häufig schwarze Schörlblätter, und eingesprengte granatförmige Schörln. Dieser wird zu Rom und an andern Orten Italiens theils zu gewöhnlichen Bausteinen, theils aber auch zu Statuen verwendet. Er zersetzt sich leichter als der Tuf durch die freie Luft, erhärtet aber an derselben vor Nässe geschützt.

Die vorzüglichsten Brüche des Tufs in Italien sind:

1) Auf einem Hügel ohnweit Neapel, an der Grotte des Pausilipp's.

2) Bei Puzzuoli am St. Januar, wo besonders durch das häufige Herausbrechen desselben tiefe und große Höhlen entstanden sind.

Der Piperino bricht vorzüglich bei Marino.

Art 4.

Bimsstein. *

Pumex.

Farbe. Ist grau, bräunlich-grau, selten roth.

Gestalt. Seine Oberfläche ist rauch, unscheinbar mit vielen größern und kleinern Löchern.

Glanz. Matt.

Durchsichtigkeit. Undurchsichtig.

Bruch. Uneben, splittrig, auch streifig.

Härte. Weich.

Zusammenhalt. Im hohen Grade spröde.

Specif. Schwere = 0 auch 1.

Der Verwitterung widersteht er hartneckig.

Gebrauch.

Aus ältern Werken der Baukunst wird es wahrscheinlich, daß sich die alten Römer des Bimssteins nicht selten zu Bausteinen bedienet haben. Daß er mit Vortheil dazu gebraucht werden könne, beweisen einige Gebäude des alten Pompeja's, in deren Mauern man häufig große Stücke desselben in ziemlicher Menge antrifft, die keine Spuren

* Kirwan a. a. O. 557.

einer Veränderung an sich haben. Ob man sich noch jetzt desselben in Italien bedient, ist fast zu bezweifeln, wenigstens ist nichts zuverlässiges darüber bekannt. Wegen seiner ausserordentlichen Leichtigkeit kann er vorzüglich zu leichten Gewölben und zum Aussetzen der Fache in hölzernen Gebäuden nützlich werden.

Anhang,

welcher einige allgemeine Bemerkungen über die Steine enthält.

I.

Ueber die Gewinnung der Bausteine.

Die Bausteine, welche wir zur Aufführung der Fundamente, regulären Mauern, Gewölben u. d. gl. gebrauchen, werden nicht so gleich, wie wir sie verarbeiten, an der Baustelle vorgefunden, sondern sie müssen erst mit großer Mühe an den Ort ihrer Erzeugung gewonnen, bearbeitet, zugerichtet und sodann auf die Baustelle geschaft werden.

Man findet nun diese Steine entweder einzeln zerstreut von verschiedener Größe und Umfange auf Feldern, Strassen oder in Wäldern, uneingewachsen, durch irgend eine äussere Gewalt aus ihren gewöhnlichen Lagerstätten gerissen; oder man findet sie als ganze Schichten und Massen in den Gebirgen, wo sie durch Hülfe der Kunst herausgebracht werden müssen. Erstre wollen wir Feldsteine, leztre aber Bruchsteine nennen.

A. Feldsteine.

In mineralogischer Hinsicht können die Feldsteine von sehr verschiedenen Geschlechtern und Gattungen sein, und fast jeder oben beschriebene Stein, kann durch verschiedene wirkende Umstände zum Feldsteine werden.

Daß diese Steine, da, wo sie gefunden werden, selten oder nie erzeugt wurden, ist längst ausgemacht und bekannt, vermuthlich sind es Ueberschwemmungen gewesen, welche sie aus ihren Lagerstätten gerissen und auf die Felder, oder andere Plänen geführt haben. Eine Behauptung, welche durch die gewöhnlich rundliche Form dieser Steine, noch mehr bestätiget wird. So finden wir häufig in Gegenden Granit- und Porphyrblöcke, deren Gebirge dergleichen Steine gar nicht zu enthalten scheinen, wie könnten diese anders, als durch eine Ueberschwemmung oder andre Revolution unserer Erde dahin gekommen seyn?

In Ansehung der Größe dieser Steine, könnte man wieder zwei Eintheilungen machen, nähmlich in große und kleine. Die großen heißen eigentlich Feldsteine, die kleinern abgerundeten Stücke aber Geschiebe. Diese letztern findet man an den Ufern der Flüsse, durch welche sie aus andern Gegenden und Gebirgen mit geführet und bei Ueberschwemmungen der Flüsse an den Ufern abgesetzt werden. Man sammelt sie dort im Sommer oder Winter ohne Mühe zusammen, bringt sie in Karren entweder auf die Landstrassen, oder in die Städte, je nachdem man sie zum Straßenbaue oder zum Pflastern benutzen will.

Die größern aber sammelt man mit mehr Mühe auf den Feldern, und überhaupt da, wo sie in Menge gefunden werden zusammen, braucht sie theils unbearbeitet zu Fundamenten und Feldmauern, theils, besonders wenn sie zu groß sind um ohne Bearbeitung vermauert werden zu können, zerkleinert man sie, giebt ihnen eine regelmäßigere Form und braucht sie auf verschiedene Art wie die Bruchsteine.

Diese Zerkleinerung oder das Spalten der Feldsteine, besonders großer fester Blöcke von Granit und Porphyr, geschiehet auf dreierlei Art:

a) Durch eiserne Schlegel und Keile. Es wird bei diesem Verfahren der Stein ganz von der umliegenden Erde befreiet, auf allen Seiten losgegraben, mit Kohle die Linie darauf gezeichnet, nach welcher man ihn zu spalten wünscht. Auf dieser Linie wird mit einer Picke eine 2 Zoll breite $2\frac{1}{2}$ Zoll tiefe Rinne eingehauen, in diese Keile getrieben, und so der Stein gespalten.

b) Durch das Schießen mit Pulver. Hier werden in der Richtung, wo der Stein zertrennt werden soll, mit eisernen Bohrern Löcher darein gemacht, selbige mit Pulver gefüllt, und angezündet; wo denn der Stein, durch die Gewalt des Pulvers zerspringt.

c) Durch darunter angezündetes Feuer. Hier wird auf der Seite des Steins, woher der Wind wehet, Feuer von leichtflammenden Holze gemacht, der Stein dadurch erhizt und durch das dabei zu machende Anschlagen mit einer Passekel, endlich zertrennt.

Vortrefflich aus einander gesetzt findet man diese Bearbeitung der Feldsteine, wo auch die verschiedenen Verfahrungsarten durch sehr gute Zeichnungen erläutert sind, in des Hrn. G. O. B. R. **Gilly Handbuch der Landbauk.** Th. I. S. 18 fgl.

Daß die Feldsteine zum Bauen sehr brauchbar und dauerhaft sind, ist nicht zu läugnen; denn da sie schon immer der Luft ausgesetzt waren: so ist es nicht schweer die zum Bauen zu wäh-

len, welche sich am besten und ohne zu verwittern erhalten haben.

B. Bruchsteine.

Daß diese Steine nicht, wie die oben beschriebenen, einzeln und uneingewachsen gefunden, sondern aus den Gebirgen durch Kunst und Mühe erhalten werden, ist schon erinnert worden. Hier wollen wir kürzlich die verschiedenen Arten der Steinbrüche erwähnen, von denen ich drei annehme, nähmlich, gemeine, reguläre und Schiefersteinbrüche.

Zu den gemeinen rechne ich alle die, welche uns Steine liefern, die man nicht eigentlich zu regulären Quadern oder Werkstücken verarbeitet. z. B. die gemein kalk- und thonartigen, die Lava- und tuffartigen u. s. w.

Unter regulären aber verstehe ich solche, aus denen wir Quadern und Werkstücke, oder überhaupt Steine erhalten, welche man mehr zu Verzierungen als zu gemeinem Gebrauch verwendet, als Marmor, Sandstein u. d. g.

Schieferbrüche endlich sind die, aus denen wir die verschiedenen Schieferarten zu Mauersteinen und zum Dachdecken erhalten —.

Ehe wir zur Aufsuchung und Bearbeitung der Steinbrüche kommen, müssen wir erst die Kennzeichen festsetzen, nach denen wir die Güte der Steine beurtheilen.

Die Güte der Steine bestehet aber darinnen: daß sie kein Wasser einsaugen; ferner nicht vom Feuer leiden und endlich recht fest und hart sind. Um das erste zu erfahren, wiege man einen zu gebrauchenden Stein, lege ihn

einige Zeit ins Wasser und bemerke, ob er am Gewicht zugenommen, wenn er wieder aus demselben kömmt. Ob er sich im Feuer halten werde oder nicht, erkennet man, wenn man ihn ins Feuer wirft und glühend mit Wasser begießet, zerfällt er dabei, so taugt er nicht ins Feuer. Endlich die Festigkeit der Steine beurtheilet man darnach, daß sie den Hammerschlag abhalten, einen hellen Ton von sich geben, und die beim Bearbeiten abgehenden Stücke kein klarer Sand, sondern scharfebige Bruchstücke sind.

Das sicherste Mittel die Dauer der Steine zu prüfen, ist eine chemische Untersuchung derselben. Diese lehrt uns die Bestandtheile kennen, nach welchen wir auf die Dauer der Steine schließen können.

Beim Aufsuchen der Steinbrüche, dieser unbezahlbaren und überaus vortheilhaften Schätze eines Landes, haben wir ebenfalls einige Merkmahle, nach welchen wir urtheilen können, ob sie uns eine Gegend liefern werde, oder nicht. Schon durch das Ohngefähr werden uns die Felsen der Gebirge bisweilen sichtbar, Regen und Wolkenbrüche waschen die Dammerde hinweg und entblösen sie; Flüsse und Bäche thun dasselbe; Fahrwege, welche durch die Lastwägen ausgefahren werden, zeigen uns am Ende die nackten Felsen u. s. w. Es würde aber ungewiß sein, sich blos hierauf zu verlassen, und die Schätze der Gebirge würden uns lange verborgen bleiben, wenn wir nicht noch andre Merkmahle hätten, nach welchen wir auf die Gegenwart der Steine schließen können, und diese sind: Tannen holzwälder in einer abhangenden Erdfläche; Brunnenquellen, die höher als der benachbarte Fluß liegen; fein sandiger Boden in nassem Grunde; von Thau und Sand vermischter Boden in nassem Grunde; Mergelbo-

den; kalkartige Erden und Salzwasser; Berge; Orte, wo die Flüsse nicht lange in gerader Linie, sondern in mehreren Krümmungen fließen; Orte, an denen das Wasser versinkert und sich an der Oberfläche verlieret; schiefer- und blätteriger rauher Boden; starke Flüsse in engen Thälern u. s. w. Wenn man nun nach diesen Gründen Steine vermuthen kann, so nimmt man die Aufsuchung des Steinbruchs selbst vor, indem man eine eiserne unten zugespitzte und mit Stahle erlegte Stange in den Boden, mittelst eines Hammers oder Schlegels eintreibt. Findet man, daß sie nicht mehr eingehen will: so ist die Wahrscheinlichkeit der vorhandenen Steine um so größer, und man kann die weitern Untersuchungen anfangen. Will man sich vorher noch von der Güte der Steine überzeugen, oder vielmehr erfahren, von welcher Art sie sind: so geschiehet dieß am beßten durch den Bergbohrer. *

Das Bearbeiten

1. der gemeinen Steinbrüche

ist gewöhnlich sehr schlecht und man überläßt es nicht selten, ohne alle Aufsicht blos den ersten besten Tagelöhnern, die häufig mehr in Schutt und Abgang verhauen, als sie an guten brauchbaren Bausteinen gewinnen. Es wäre aber zu wünschen, und in jedem Staate, wo eine gute Baupolizei vorhanden ist, geschiehet es ohne dieß, daß man die Bearbeitung der Steinbrüche geübten Leuten oder gelernten Maurern überließe.

* Das Wesentlichste hierüber findet man im 51ten St. d. Leipz. Intellig. Bltt. v. J. 1779.

Das erste, was man bei Eröffnung eines jeden Steinbruchs thut, geschiehet auch hier, nähmlich man räumt auf einige Ruthen lang und breit die Dammerde auf, und bricht den Linien nach die obersten Schichten weg, die gewöhnlich klüftig und zerschüttet und deshalb nicht brauchbar sind.

Kömmt man auf die untern brauchbaren Lagen: so werden nun diese mit Mühe und Vorsicht so ausgebrochen, daß man stufenweis von einer auf die andre kommen kann, wodurch man dann im Stande ist, eine Schicht nach der andern querdurch zu verschrämen, und sie abzulösen. Man reiset hiebei nach dem Richtscheid und Winkelhacken in der Länge und Breite Linien, nach der bestimmten Größe der herauszubrechenden Stücke auf den Steinschichten vor, und hauet mit dem Ritzeisen, Schrämme auf beiden Seiten ein. Nach der Spalte der Schichten hauet man eine Spur vor, worein man Keile treibet, mit deren Hülfe und mit Hülfe der Brechstangen man dann den Stein loswieget. — So verfährt man immer schichtenweis fort, und erhält gute und brauchbare Bausteine.

Diese Steine sind brauchbarer, wenn sie im Frühjahre und Sommer gebrochen werden, weil diejenigen, welche man im späten Herbste und im Winter bricht, nicht selten vom Froste leiden —.

Das Schießen der Steine mit Pulver ist hier, so wie überhaupt bei allen Arten von Bausteinen nicht zu empfehlen. Denn ausserdem, daß man dabei weniger regelmässige Stücke erhält, hat man auch bemerken wollen, daß der Märtel an dergleichen mit Pulver gesprengten Steinen nicht gut hafte. —

Die gewonnenen Steine werden von den Steinbrechern in Ruthen gesetzt und dann Ruthenweis verkauft. Diese Ruthen sind nach den in verschiedenen Ländern üblichen Maaßen, auch verschieden. Eine Ruthe nach Rheinländischen Füßen gesetzt, ist 12′ lang, 12′ breit, und 1′ hoch; eine nach Sächsischen 16′ lang, 16′ breit, und 1′ hoch. Erstere enthält also 144 Cfuß, letztre 256 C-fuß. Da diese Ruthen immer sehr schlecht gesetzt sind: so muß man bei Veranschlagung der Bruchsteine immer $1\frac{1}{2}$ mahl mehr Cfuß Bruchsteine, auf eine bestimmte Anzahl von Cfuß Mauer rechnen.

2. Der regulären Steinbrüche.

Unter diesen sind die Sandsteinbrüche die nützlichsten und gewöhnlichsten. Es ist aber bei diesen nichts weiter zu erinnern, als was oben bei den gemeinen gesagt wurde, nur etwas mehr Behutsamkeit beim Brechen der Schichten ist dabei sehr nöthig, zumal wenn schöne und große Werkstücke ohne Sprünge sollen losgewonnen werden.

Die großen Blöcke und Platten, welche in diesen Brüchen bisweilen vorkommen, verlangen besonders in Ansehung des Wegschaffens eine sorgfältige Behandlung. Um sie im Bruche ablaufen zu lassen, wenn sie mit Brechstangen und Hebebäumen losgearbeitet sind, bedient man sich einer Schleife, welche Aehnlichkeit mit einer Bierschleife hat, diese lehnet man an die Steinbank und bringt unter sie den Bauwagen, auf welchen man es behutsam ablaufen läßt und dann an Ort und Stelle bringt.

Die losgewonnenen Stücke werden am Bruche so gleich aus dem gröbsten behauen, und dann, wenn sie zu

feinern Verzierungen verarbeitet werden sollen, kommen sie in die Hütten der Steinmetzen. Wasser und Futtertröge, so wie andre gröbre Arbeiten, werden wol auch gleich am Bruche gearbeitet.

Die Werkstücke werden nach dem laufenden Fuße verkauft, und ihr Preis vermehrt sich mit der Mehrheit der Arbeit.

Hieher gehören auch die Marmorbrüche, die Schichten des Marmors werden ebenfals mit Keilen und Brechstangen auf oben erwähnte Art losgewonnen. Die Brüche müssen allemahl dem Falle der Schichten entgegen angelegt und wo möglich der tiefste Punkt gewählt werden, um für den Wässern sicher zu seyn. Auch bei diesen Steinen kömmt man mit dem Sprengen mit Pulver nicht gut weg, weil die Marmorschichten immer zu klüftig sind, folglich der Schuß nicht gut hebet.

Die größern Marmorblöcke werden nach dem verschiedenen Gebrauche mit kupfernen Sägen in dünne Platten getrennt, dann mit Smirgel polirt und nach Maaßgabe ihrer Feinheit und Schönheit verkauft. —

C. Der Schiefersteinbrüche.

Diese Brüche machen in vielen Gegenden fast ganz Europa's, einen Hauptnarungszweig vieler Menschen aus, und sind für den Staat oder Privatmann, so wie überhaupt gute und gangbare Steinbrüche, ein reichlicher Quell guter Renten. Sie werden von geübten Leuten, sehr oft von Schieferdeckern selbst bearbeitet, weil bei ihnen einige Vorsicht mehr nöthig ist, als bei den übrigen.

Der Schiefer entdeckt sich meistens durch Hügel, welche über das Feld aufsteigen, wo sich Schieferlager befinden, durch Bäche und Ströhme, die bisweilen ein Lager durchschneiden — Bei Anlegung eines Schieferbruchs wird, wie bei allen andern Brüchen, zuerst die Dammerde oben hinweg geräumt. Erreicht man die Schieferschichten: so wird zuerst ein kleines Gesenk, so breit, daß ein Mann mit Bequemlichkeit darinnen arbeiten kann, und so lang wie der Bruch angelegt werden soll, gemacht. Diese erste Arbeit ist beschwerlich. Denn der Brecher muß sich in den Schiefer hinunter arbeiten, ohne eine Straße vor sich zu haben, welche das Brechen erleichterte. Ist dieser Laufgraben fertig, so wird am Ende desselben ein viereckiges Loch gemacht, in welches das Wasser des ganzen Ganges fließen muß, welcher deshalb nach dem Loch zu, ein kleines Gefäll erhält —.

Ist dieser Graben einmal geöffnet: so gehet es denn schnell, größere Schieferblöcke los zu brechen. Man treibt die Arbeit straßenweis, auf beiden Seiten des Gesenks. Jede dieser Straßen wird 9 Fuß hoch genommen, anfangs 1 Fuß breit, nachher mehr, je nachdem es der Platz erlaubt.

Die losgebrochenen Blöcke werden gespalten, hernach die Schiefertafeln gelocht, bearbeitet, und mehrentheils centnerweis verkauft.

Die obern dickschiefrigen Schichten nimmt man zu Mauersteinen, die untern sind aber zu Dachsteinen immer die besten —.

Oefters trift man Schiefer an, welcher gar nicht zum Decken gebraucht werden kann, dieser wird blos zu Mauer-

steinen verwendet, und die Brüche werden wie alle übrigen bearbeitet.

Ueber die Gewinnung und Bearbeitung des Schiefers wäre es unnöthig viel zu erinnern, da man so viel Gutes hierüber in den Schaup. d. Künste und Handw. Th. 2. S. 371 und folg. findet.

II.

Von der natürlichen Festigkeit der Seine, den Ursachen, welche sie zerstöhren, und den Mitteln dagegen.

Die natürliche Festigkeit der Steine ist sehr zufällig, und hängt theils von dem innigern und dichtern Gewebe ihrer Bestandtheile, theils aber auch von dem Bindungsmittel ihrer Hauptmasse ab. — Je inniger, dichter und gleichförmiger die Bestandtheile zusammenliegen, je gleichförmiger sie zertheilt, und von je derberer und härterer Art sie sind, je fester sie von dem natürlichen Kitt zusammengehalten werden: desto weniger wird der Stein einem Drucke nachgeben. Wären die einzelnen Bestandtheile in jedem Steine gleichförmig hart und dicht, die Masse, welche sie bindet, vollkommen fest: so würde der Stein jedem Drukke, auch dem größten, gleich widerstehen, und jede Last tragen, ohne daß er gebrochen würde.

Dergleichen Steine, welche alle diese Foderungen erfüllen, kommen freilich in der Natur nie vor, selbst der Marmor und Feuerstein, welcher letztre unter die härtesten der Bausteine gehört, erfüllen keinesweges diese Foderungen, ob sie ihnen gleich näher als andere kommen. — Denn so ist das Gewebe des Marmors zwar dichter und

gleichförmiger als das des gemeinen Kalksteins, und das Gewebe des Feuersteins gleichförmiger als das des gemeinen Quarzes u. d. g. aber dennoch nicht ganz gleichförmig unter sich, da beide fremdartige Theile enthalten, welche weicher oder härter als die übrigen sind. —

Liegt ein Stein, von einer nur mäßig festen Art, in allen seinen Punkten unterstützt, fest auf, und kann übrigens nicht ausweichen: so trägt er große Lasten, ohne daß seine Theile aus ihrer Verbindung gerissen werden, wie dies alte und sehr dünne Mauern beweisen. Daraus erhellet, daß Mauern, welche aus einem einzigen Steine bestehen könnten, die festesten seyn würden. Da dies aber nicht möglich ist: so muß man wenigstens dahin arbeiten, daß man bei festen Mauern so große Steine als möglich nehme und ihnen immer eine regelmäßige Form gebe. Denn je regelmäßiger und größer der Stein ist, desto besser wird er in seiner Grundfläche unterstützt, und die Masse bleibt sich bei der ganzen Mauer gleicher, als wenn die Unregelmäßigkeit der Steine zu viel Kalkmörtel in die Fugen erfodert. Ueberdies mangelt noch den Steinen eine Eigenschaft, die wir am Holze antreffen, Elasticität und Biegsamkeit, ein Umstand, der bei der Haltbarkeit der Steine wol in Acht genommen werden muß. (Meinert's Landwirth. Bauwis. I. S. 106 folg.)

Aus dieser kurzen Betrachtung sehen wir, daß die natürliche Festigkeit der Steine nur auf der Festigkeit und Zusammensetzung ihrer Theile und ihres Bindungsmittels beruhet. Da nun die gewachsenen Steine vermöge ihrer Bestandtheile und Festigkeit verschieden sind, ja da sogar eine und dieselbe Art unter verschiedenen Gegenden, Himmelsstrichen und Witterungen entstanden, sehr verschiedene

Festigkeiten haben kann: so ist es nöthig, diese vorher gehörig zu untersuchen.

Silberschlag * gibt folgende Art dieses Maas der Festigkeit zu erfahren an, welcher auch Hr. Meinert a. a. O. gefolgt ist: Man lasse ein Parallelepipedon von beliebiger Länge und Dicke aus dem zu untersuchenden Steine verfertigen, und erforsche das Gewicht. Es sey = G. Hierauf befestige man den Stein in eine Mauer oder Wand, und ziehe den Theil des Gewichts, welcher in der Mauer steckt, von seinem Gewichte ab. Das Gewicht dieses Theils sey = g, und es ist also G — g das Gewicht des aus der Mauer hervorragenden Steins, welches man sich in c, als dem Mittelpunkte der Schwere des aus der Mauer hervorragenden Stücks denken kann. In c hänge man so viel Gewicht an, daß der Stein bricht; dieses Gewicht sey = P: so ist P + G — g die ihn zu brechende Last, folglich die Grenze seiner relativen Festigkeit. Nun schließt man: Wie sich verhält die Dicke des Steins = d zur halben Länge = l, so P + G — g zu seiner Kraft = x, die den Stein in der Mauer bricht.

Oder $d : l = P + G - g : x$ und es ist

$$x = \frac{l.(P + G - g).}{d}$$

Es sey der Stein 2 Zoll ins Gevierte, im Durchschnitte = d. Seine Länge 30″ = l, das Gewicht 10 ℔. = G und stecke 6″ in der Mauer, also

$$30'' : 6'' = 10 \text{ ℔.} : X \text{ und es ist } X = \frac{6.10}{30} = 2 \text{ ℔.} = g$$

* Hydrotechnik.

folgl. $G - g = 8$ ℔. Nun sey $P = 12$ ℔., die in c angehängt werden müssen, also ist $P + G - g = 12 + 10 - 2 = 20$ ℔. Wenn $l = 12''$ so ist $x = \frac{12.\ 12 + 10 - 2}{2} = 120$ ℔.

Dies ist freilich die Grenze der Festigkeit, welche man nie erreichen, noch weniger übersteigen darf. Am sichersten verfähret man, wenn man den Stein bei vorkommenden Fällen nur mit der Hälfte Last beschweret, die ihn brechen würde, weil man so darauf rechnen kann, daß er niemals der Last unterliegen werde.

Anmerk. Gegenwärtige Untersuchungen können freilich bei Steinen zu blosen Mauern nicht von großem Nuzzen seyn, inzwischen würden sie bei Steinen zu Werkstücken, z. B. zu Thür- und Fenstergewänden oder Stürzen, Gesimsen u. d. g., den größten Vortheil gewähren. Wir haben über die Tragbarkeit des Holzes so schöne Versuche, und es wäre gewiß der Mühe werth, auch hierüber dergleichen anzustellen. Ich würde mehrere auch hier mitgetheilt haben, wenn ich sie in der kurzen Zeit hätte vollenden können. Ich sammle jezt daran, und werde die Resultate meiner Versuche zu seiner Zeit bekannt machen.

Diese eben beschriebene Festigkeit und dieser innige Zusammenhang der Steine würde uns im Stande sezen, Werke für Ewigkeiten hervorzubringen, wenn sie immer ohne Verminderung derselben blieben, und nicht so mancherlei Feinden der Zerstöhrung unterworfen wären. Die Hauptursache dieser Zerstöhrung und Trennung der Bestandtheile ist die Verwitterung der Steine. Sie ist ent-

weder in den Körpern, oder ausser ihnen. Materialien, welche diese Ursachen in sich haben, werden am schnelästen verzehret, ihre Auflösung ist unvermeidlich, und der Schaden, welchen sie den Gebäuden verursachen, oft unübersehbar; so z. B. der Gypsstein, Kieß u. a. m., sie dürfen nur feucht werden, so verzehren sie sich selbst, und ihre Dichtigkeit und ihre kalte Oberfläche ist geneigt, die Feuchtigkeit anzuziehen und zu erhalten.

Der Gypsstein ist als ein Mittelsalz anzusehen, weil er aus Kalkerde und Schwefelsäure bestehet, wird er feucht; so kömmt die Säure in Bewegung, verzehret entweder den Kalk, der nun mit der durch Wasser verdünnten Säure fortgehet, oder die Säure verdünstet und läßt eine ungebundene Kalkerde zurück. In beiden Fällen wird der Zusammenhang des Steins getrennt. Der Kieß hat am meisten Schwefel, dieser bestehet aus Schwefelstoff und Schwefelsäure, kömmt also die Säure durch Feuchtigkeit in Bewegung: so gehet auch hier eine Zerstöhrung vor sich. So könnte man die Verwitterung der eisenschüssigen Steine erklären, und so verhält es sich mit einigen thonartigen. —

Die Mittel, diese Art Zerstöhrung zu verhindern, die allerdings große und sorgfältige Aufmerksamkeit verdient, bestehen in nichts andern, als in der Vermeidung dergleichen Materialien. Aber ehe wir sie zu vermeiden im Stande sind, müssen wir sie kennen lernen, wozu uns theils die Erfahrung, theils aber auch eine chemische Kenntniß und Untersuchung der Steine die vorzüglichsten Dienste leistet. — Kenntniß der chemischen Körper wird uns über die Verwandschaften derselben belehren, sie wird uns die verschiedenen Wirkungen des einen auf den andern be-

kannt machen; die Untersuchung hingegen zeigt uns die Bestandtheile des Steins, und dann können wir schließen, ob und in wie fern eine Zerstöhrung derselben statt finden könne oder nicht. Sollten es Umstände unmöglich machen, dergleichen Steine beim Bauen ganz zu vermeiden; so bringe man sie wenigstens an solche Orte, wo sie vor Feuchtigkeit und dem Zugang der Luft gehörig gesichert sind, und man wird durch diese Vorsicht ihre Brauchbarkeit merklich erhöhen können. Ueberhaupt kann man dieser Art von Zerstöhrung weit leichter und gewisser vorbeugen, als der folgenden, weil sie eher vorherzusehen ist.

Eine zweite Feindin der Steine ist die Verwitterung, welche die Salze der Luft von aussen zu Wege bringen, welche wir gewöhnlich unter dem Namen Salpeterfraß begreifen. —

So verschieden die Ursachen der Entstehung desselben sind, eben so mannichfaltig ist, in chemischer Hinsicht, der Stoff selbst, welchen man in der gemeinen Sprache mit dem Namen des Salpeterfraßes belegt. Daß es verschiedene Arten von Salzen sind, die oft, ja am meisten Salpeter enthalten, in krystallinischer Form sich an den Kalk oder auch an die Steine setzen, ihn durch ihre fressende Kraft auflösen, in das Innere der Mauer dringen, den Zusammenhang der Steine zerstöhren, so daß sie am Ende von selbst an der Luft zerfallen, ist hinlänglich bekannt und leider! zu oft durch die Erfahrung bestätiget worden. Wie verschieden diese Salze sind, davon haben uns die genauern Untersuchungen der Chemiker belehrt, nach welchen sie theils vollkommenen Salpeter, theils Glaubersalz und vitriolisirten Weinstein, theils mineralisches Laugensalz, theils auch Bittersalz enthalten. — Die Theorie, wie

diese Salze eigentlich in der Luft entstehen, die Entwickelung der chemischen Verwandschaften u. d. g. würde hier, da dies Sache des Chemikers und überhaupt noch nicht genau genug bestimmt ist, ganz am unrechten Orte seyn. Hier ist es blos unser Zweck, die Entstehungsursachen derselben, der Erfahrung gemäß, kürzlich anzugeben, und einige Mittel zu nennen, durch welche wir jene Ursachen bei neu zu erbauenden Häusern, wenigstens zum Theil, entfernen können. Die vorzüglichsten Ursachen der Entstehung des Salpeterfraßes können nun seyn:

1) Der Grund und Boden, oder die Lage und natürliche Beschaffenheit einer Gegend selbst. Denn es ist keineswegs zu läugnen, daß eine Gegend, welche im Innern der Erde viel Salz oder Salpetertheilchen enthält, viele derselben, besonders dann, wenn die Ausdünstungen stark sind, von sich gibt, die Luft damit schwängert, welche sich derselben wieder zu entledigen sucht (wozu sie nichts geschickter als eine kalte, poröse und feuchte Oberfläche wählt; welche ihr die Mauern und besonders der rauhe Kalkbewurf derselben am ersten darbieten). Daher kömmt es, daß in einigen, besonders in tiefen sumpfigen Gegenden der Salpeterfraß häufiger gefunden wird, als in andern; daß an der See, welche bekanntlich viel Salztheilchen enthält, immer die Steine eher verzehret werden, als andre, welche nicht in der Nähe derselben sind; daher kömmt es endlich, daß man dergleichen Salze am häufigsten an Stellen findet, welche von Harn oder andrer Mistlacke berühret werden, oder an solchen, wodurch die Röhren der Abtritte in den Gebäuden geführet sind.

Hr. Hoffmann * wählt sich zwar zur Entstehung des vollkommenen Salpeters nur Feuchtigkeit, Wasser und eine Oberfläche, welche kalt und porös genug ist, die Feuchtigkeit auf einige Zeit in der Luft zurückzuhalten. Er bestimmt hierzu keinen besondern äusseren Umstand, keine besondere Lage der Gegend, und daher läßt sich erklären, daß man an hohen Gegenden und an Orten, wo eine sehr reine Luft wehet, Salpeter fand. — Wären alle diese Salze blos vollkommner Salpeter: so wäre dieser Grund der Entstehung nicht gültig, inzwischen da sie sehr verschieden sind und gewiß mehrere aus der Erde ausdünsten, so mußte er hier bemerkt werden.

2) Eine Hauptbeförderung des Salpeterfraßes ist Feuchtigkeit, eine verdorbene eingeschlossene dicke Luft, Mangel an Sonne, und Zutritt einer immerwährend feuchten Luft. Allen Beobachtungen gemäß findet man diese Salze allemal unten an den Mauern einige Fuß über der Erde, wo sie mehrentheils feucht sind, selten höher. Eben so in alten verschlossenen dumpfen Kellern und Gewölben, wo die Luft dick und kein reiner Luftzug statt finden kann. Endlich nicht weniger an der Wetterseite oder auch an der Nordseite der Gebäude, wo die Strahlen der Sonne nie hinfallen, wol aber Nässe und feuchte Luft. —

3) Können die Materialien als Steine, Kalk und Sand selbst viel zur Entstehung und Beförderung dieses Uebels beitragen. Denn einige sind geschickt die Feuchtigkeit eine längere Zeit, als andre zu erhalten, wie die thon-

* S. v. Crells Beiträge z. chemischen Annalen. Th. 3. S. 288.

artigen; andre haben schon in ihrer natürlichen Mischung dergleichen Salze, wie z. B. der Schiefer und Mergel bisweilen das Bittersalz.

Um diesem Uebel bei neu zu erbauenden Häusern, so viel als möglich, vorzubeugen, muß man diese Ursachen erwägen, und ihnen besonders entgegen zu arbeiten suchen. — Was die erste Ursache betrifft: so ist sie unter allen am schwersten zu vermeiden; denn von welchem Bauherrn hängt es immer ab, dahin zu bauen, wohin es ihm beliebt, und eine Gegend zu wählen, von der er voraussehen kann, daß sie nicht dergleichen nachtheilige Ausdünstungen hat? Inzwischen kann man einige Vorsichtsregeln in Betreff der zufälligen Umstände dabei angeben. Bauet man z. B. an dergleichen Gegenden, so wird es vor allen nöthig seyn, diesen Salztheilchen das Eindringen in die Mauer zu verwehren, dies geschiehet nun:

a) Durch eine gehörige Zubereitung des Mörtels zum Bewurf. Ist derselbe nicht gehörig durcharbeitet, so daß sich an dem Bewurfe noch Höhlungen und Risse befinden: so bietet er mehrere Porösität dar, und diese ist am geschicktesten, dergleichen Salztheilchen in sich aufzunehmen. Man findet daher immer, daß an Gegenden, die diesem Uebel häufig unterworfen sind, Gebäude, welche einen gut zusammenhängenden, so wenig wie möglich porösen Bewurf haben, diesem Nachtheile seltner ausgesetzt sind, da er hingegen bei Mauern, welche nicht damit versehen sind, tiefer eindringt, und größern Schaden verursacht. Um einen dergleichen guten Kalkbewurf zu erhalten, ist es nöthig, den zum Mörtel zu gebrauchenden Kalk zuerst weder mit zu vielem, noch zu wenigem Wasser so zu löschen, daß er keine unaufgelösten

Klümpchen enthalte; ferner daß er gehörig durcharbeitet, mit genugsamen scharfeckigen Sandkörnern vermischt, und endlich geschickt aufgetragen werde. —

b) Durch eine vorsichtige Wahl der Steine. An dergleichen Orte, lehrt schon die gesunde Vernunft, keine weichen oder porösen, sondern die härtesten und festesten Steine zu den äussern Mauern zu nehmen.

Sollte die Gegend dergleichen natürliche Steine ganz versagen: so scheue man keine Kosten, den untern Theil der Mauer, ohngefähr einige Fuß über der Erde auf, mit verglasten Backsteinen oder Klimkern zu mauern, welche diese Salztheilchen nur spät oder gar nicht in sich aufnehmen. Wären glasurte Backsteine üblich, und würde ihre Verfertigung nicht so hoch kommen; so würden diese hierzu allerdings die besten Dienste leisten.

Dieselbe Vorsicht erfodern Mauern, durch welche Kloacken, Abzüchte, Abtrittsröhren und dergleichen gehen; eben so die der Ställe. Bei diesen letztern lasse man den Harn des Viehes nicht durch die Mauer an jeder beliebigen Stelle durchdringen, wie man wol häufig dergleichen Mauern bemerken kann; sondern mache eine oder mehrere Abzüchte, durch welche die Gauche ablaufen kann, führe sie ebenfalls von recht harten quarzartigen Steinen oder tüchtig gebrannten Backsteinen und gutem Mörtel auf, den man jedoch so sparsam als möglich dabei gebrauchen muß. Um aber die Mauern gänzlich für das Eindringen des Urinsalzes zu sichern, ist es am besten, dergleichen Gossen und Abtrittsröhren mit hölzernen Pfosten Inne gehörig auszufüttern. Denn es ist unglaublich, welcher Nachtheil den Gebäuden

durch schlecht angebrachte Abtrittsröhren erwachsen kann. Obgleich die neuern Chemiker behaupten wollen, daß dergleichen Fäulnisse nicht zur Zeugung des Salpeters absolut nöthig seyen: so ist es doch gewiß ausgemacht, daß seine Entstehung dadurch sehr beschleuniget wird, und daß ausserdem der Harn ein Salz hervorbringt, das schon an und für sich für das Mauerwerk höchst gefährlich ist.

Der 2te Grund der Entstehung, die Feuchtigkeit, verdorbene Luft, Mangel an Sonne u. s. w. ist nicht weniger erheblich. Die Feuchtigkeit kann in den Mauern auf eine doppelte Art entstehen; einmal kann sie im Grunde und Boden selbst liegen; ferner aber auch durch die angewanden Materialien entstehen und fortgepflanzet werden.

Gegen den ersten Entstehungsgrund kann man schwerlich gehörige Maasregeln treffen. Der einzige Fall dabei ist möglich, daß man bei einem neu zu erbauenden Hause den Grundgraben einen oder ein paar Fuß tiefer und breiter als gewöhnlich macht, ihn, bevor man die Grundsteine legt, einen Fuß hoch mit Schlacken oder Grand ausfüllet und fest stampfet, auf diesen Boden nun erst die Grundmauer ausführet und die auf beiden Seiten der Grundmauer bleibenden Oeffnungen des Grundgrabens, anstatt der Erde, mit demselben Stoffe ausfüllt. Diese Materialien ziehen die Feuchtigkeit nicht so leicht an und theilen sie den Steinen noch weniger mit. Nimmt man nun noch ohnedies Steine, welche die Feuchtigkeit nicht so leicht in sich aufnehmen, so sollte ich glauben, könnte man einen feuchten Grund hierdurch sehr verbessern. —

Die zweite Art der Entstehung der Feuchtigkeit be-

treffend, so ist es vor allen nöthig, sein Augenmerk hier auf die Steine zu richten. Es ist bekannt, wie viel es derselben gibt, welche immerwährend eine Feuchtigkeit enthalten, und selbst bei der trockensten Jahreszeit nicht gänzlich davon befreiet werden. Dahin gehören besonders mehrere thonartige, so wie z. B. vor allen der thonartige Sandstein, an diesem, wenn er vor dem Gebrauche auch noch so sehr ausgetrocknet war, wird man bei dem geringsten feuchten Lüftchen das Einsaugen der Feuchtigkeit bemerken, welches nicht selten so weit gehet, daß die Wände alsdann von der innern Seite schwitzen.

Ausser diesem thun es auch wol einige Schiefer und Mergelarten, besonders aber auch der Tropfstein. Diese Steine, von deren Güte oder Fehlern uns die Erfahrung am besten überzeugen kann, müssen wir, wo möglich, bei Gebäuden, wo dieses Uebel zu befürchten stehet, nicht gebrauchen. Sollten sie hingegen aus Noth und aus Ermangelung besserer gebraucht werden müssen: so bringe man sie vor dem Gebrauche an bedeckte Orte, wo sie gehörig austrocknen können, und schütze sie dann in den Mauern durch einen guten Bewurf oder Anstrich von Firniß für den Zutritt der Feuchtigkeit.

Kalk und Sand haben auch hierauf ihren Einfluß, wovon unten Anzeige geschehen wird. Daß ohne die Materialien auch die Zeit, zu welcher man baut, den merklichsten Einfluß hat, ist nicht zu läugnen. Denn in der Mitte des Frühlings und im Anfange des Sommers trocknet das Mauerwerk immer eher und besser aus, als im Herbste und Winter, und durch diese gleichförmige Austrocknung wird kein geringer Nachtheil gehoben. Um eine gute und gleichförmige Austrocknung der Mauern zu be-

werkstelligen, schlägt Hr. Werner * vor, sie, wie unsere Alten zwischen Bretern aufzuführen, und diese nicht eher hinweg zu nehmen, bis der Mörtel gehörig getrocknet und gleichsam wieder crystallisirt ist.

Um dieses Uebel aus Kellern und Gewölben zu verbannen, wo es durch eine dicke, verdorbene Luft entstehet, sorge man für gehörigen Luftzug und für Zugang der reinen athmosphärischen Luft. Uebrigens ist hier alles anzuwenden, was schon oben erinnert worden. Wenn sich der Salpeterfraß endlich an der Nordseite eines Gebäudes zeigt; so ist hier freilich nichts anders zu thun, als auf alles schon angeführte, genau Rücksicht zu nehmen und auf diese Theile der Gebäude die vorzüglichste Aufmerksamkeit in Ansehung der Bauart und Materialien zu richten —.

Der 3te Entstehungsgrund endlich, die Materialien selbst, ist erheblicher, als man vielleicht bisweilen glaubt. Es ist hier schon, was

a) die Steine anlangt, erinnert worden, daß man vorzüglich feste und harte wählen müsse; ferner solche, welche die Feuchtigkeit nicht so lange in sich enthalten, oder anziehen, wie einige thonartige oder tropfsteinartige. Am nachtheiligsten sind die, welche von alten, schon vorhandenen Gebäuden genommen sind, an denen sich jenes Uebel vielleicht befand. Sie vermeide man bei jedem vorhabenden Baue, da sie häufig die andern gesunden Steine an-

* v. Crell's chem. Annal. Band 2. Jahr 1787. S. 107 folgl.

stecken, und die Hauptentstehungsursache dann werden können —.

Um die natürliche Festigkeit der Steine nach praktischen Vorschriften zu beurtheilen und zu prüfen, ob sie von dem Salpeterfraß in Zukunft nicht merklich leiden werden, gibt Hr. v. Roda *, folgende Merkmahle an:

aa) Alle Steine, welche, wenn man sie bearbeitet, scharfeckig, und scharfkantige Stücke von sich geben, sind fast immer gut, fest und brauchbar; da sie hingegen, wenn sie bearbeitet werden und die abfallenden Stückchen lauter klarer Sand oder Körner sind, zu dieser Art von Verwitterung geneigt seyn sollen.

bb) Alle, welche schwerer werden, wenn sie im Wasser gelegen haben, als sie zuvor waren, taugen nicht, weil dieß ein Beweis ist, daß sie Feuchtigkeit und Nässe anziehen.

Ueberhaupt aber ein sicheres Mittel die Dauer der Steine zu erforschen ist dieß: daß man sie einige Zeit vor ihrem Gebrauche im Freien liegen lasse, woraus man dann sehen kann, ob sie sich halten werden, oder nicht.

Noch gibt es Steine, welche in ihrer natürlichen Mischung schon dergleichen nachtheilige Salze enthalten, oder

---

* S. dessen Abhandlung über die Entstehung des Salpeterfraß u. s. w. Altenburg 1773.

bei denen sie sich besonders gerne erzeugen. Diese sind am leichtesten zu vermeiden, weil uns hier eine chemische Untersuchung von der Gegenwart oder Abwesenheit dieser Salze sehr deutlich überzeugen kann. Insbesondere gehören hieher, wie schon erinnert worden, einige Schiefer und Mergelarten, denen öfters das Bittersalz eigen ist —.

b) Den Kalk betreffend, so ist dieser ohne Zweifel eines der wichtigsten Stoffe, durch welche dieses Uebel theils entstehen, theils aber auch fortgepflanzt werden kann. In Ansehung des gut zu bereitenden Mörtels ist schon oben Erwähnung geschehen. Hier bemerken wir noch, daß man denselben aus guten, dichten und reinen Kalksteinen brenne, die, wo möglich, nicht viel fremdartige Theile, als Muscheln, Schnecken u. d. gl. enthalten. Am wenigsten brauchbar in dieser Rücksicht ist der Kalk aus Mergelsteinen, weil er besonders durch die Feuchtigkeit leidet, um einen geringen Grad besser ist der, aus Seemuscheln gebrannte. Beim Brennen des Kalks muß besonders darauf gesehen werden, daß alle Steine gehörig durchbrannt werden, damit sich nicht Stücke darinnen befinden, welche beim Löschen nicht zertheilt werden.

Ferner darf er nicht ungelöscht an freier Luft liegen bleiben, sondern sogleich, nachdem er aus dem Ofen kömmt mit wenigem Wasser gelöscht und in Gruben bis zu fernern Gebrauche aufbewahret werden.

Hierüber sind alle Vorschriften anwendbar, welche man in Gilly's, Meinert's und and. Schriften über den Kalk und die Zubereitung des Mörtels findet. Des-

gleichen das Werkchen von Huth über die gehörige Bereitung des Kalks. Halberstadt, 1777. und endlich einige Aufsätze in von Crell's chemisch. Annalen, wo besonders folgender zu empfehlen ist: Abhandlung vom Mörtel; von Werner in Bd. 2. J. 1785. S. 107. folg.

c) Der Sand verdient ebenfals bemerkt zu werden, da er einen Hauptbestandtheil des Mörtels ausmacht. Die Arten desselben sind schon oben unter Artikel Sand, angeführet worden, hier betrachten wir ihn nur in so fern er etwas zur Entstehung, oder Fortpflanzung des Salpeterfraßes beitragen kann.

Der reine quarzige Sand, der weder Erden noch andre fremdartige Theile enthält, und scharfe rauhe Körner hat, ist auch in dieser Betracht der beste. Vorzüglicher ist auch der Quellsand und der durch Flüsse gebracht wird, als der Grubensand, weil dieser oft schon dergleichen Salztheilchen enthält, die nur durch ein müheſames Waschen heraus gebracht werden können. Meersand ist, wie schon Vitruv erinnert, hier ganz und gar nicht zu gebrauchen, weil die Salztheilchen, welche in ihm stecken, dieses Uebel am leichtesten verursachen können. Am besten würde freilich zur Beimischung, um den Mörtel so rein als möglich zu erhalten, eine Mischung von Kalk und gestossenem Glase sein. Da aber dieses Mittel zu kostbar, und deshalb nicht wohl anwendbar ist: so hat man noch andre und wolfeilere, diese bestehen:

aa) In klar gestossenen Scherben von irrdenen Geräthe Töpfen, Pfannen u. d. g.

bb) In gestossenen Stücken hart gebrannter Ziegel oder Backsteinen. Diese Stoffe geben einen guten Mörtel, welcher fest an den Steinen hält und nicht Höhlungen und Löcher läßt.

cc) Fein gestampfter reiner Quarz, oder Kieselstein, welcher alsdann nach dem Zerkleinern geschwemt und unter den Kalk gemischt wird.

dd) Traß oder Puzzolane ist bekannt.

Dieß wären kürzlich einige theils auf Erfahrung, theils auf physische Grundsätze gebaute Regeln, nach welchen man bei neu zu erbauenden Häusern, den Salpeterfraß wenigstens größten Theils, verhindern kann. Ob sie gleich, wie ich glaube, nicht hinreichend sind, dieses Uebel gänzlich zu verbannen: so würde doch die Befolgung dieser an sich nicht neuen Vorschriften viel zur Verminderung dieses Nachtheils der Mauern beitragen.

Schwerer noch ist dieses Uebel bei schon stehenden Mauern wieder auszurotten und zu vertilgen. Hr. von Roda (a. a. O.) schlägt folgendes Mittel vor, welches er durch die Erfahrung bewährt gefunden hat: Man solle nähmlich den äussern Kalk einer schadhaften Mauer, welcher insgemein am meisten gelitten, gänzlich wegbrechen, auch das, was von innern Steinen und Kalke schon angegangen, wegputzen. Hierauf das inwendige der Mauer mit genugsamen Wasser besprützen und gleichsam abwaschen, damit das übrige schadhafte Salz mit hinweggenommen werde. Diese hierdurch entstehenden Lücken in der Mauer werden wieder mit rechten harten und dauerhaften Steinen, und gutem Mörtel ausgemauert, und so

die Mauern wieder ordentlich in Stand gesetzt. Daß wie man wol glauben möchte, die blose Hinwegschaffung des Bewurfs, nicht hinreichend ist, wenn besonders die Salze schon in die Steine gedrungen, hat die Erfahrung bestätiget. Denn man hat Beispiele genug, daß der Kalk herunter gerissen wurde und daß im folgenden Jahre der neue Bewurf wieder eben so schadhaft, als der alte war. Wie tief man mit der Ausbrechung der Steine gehen müsse, läßt sich nicht genau bestimmen, am sichersten verfährt man dabei, wenn man noch tiefer hinein gehet, als sich der Schaden erstreckt. Zum Mörtel, mit welchem man eine auf diese Art verbesserte Mauer bewirft, schlägt Hr. v. R. den Federkalk und anstatt aller Arten von Sand, die gestosenen Scherben vor.

Wer mehrere Beispiele beschrieben zu sehen verlangt findet sie in

v. Roda Abhandlung über die Ursachen des Salpeterfraß u. s. w. Altenburg 1773.

Nachgelesen zu werden verdient auch folgende Schrift:

König's technologischer Beitrag zur Kenntniß des Salpeterfraß u. s. w. Tübingen 1772.

Staatliche Bibliothek Regensburg

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Sturm, Karl Christian Gottlob,

Mineralogie der Baukunst oder Beschreibung aller zum Bauen anwendbaren Stein- und Erdarten Ein Handbuch für Baumeister, Kameralisten und Oekonomen

Giessen [ca. 1820]

Regensburg, Staatliche Bibliothek -- 999/Philos.5277
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11112231-5